

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTU *PhET SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMAN 1 ANDAM DEWI**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Tadris Fisika*

Oleh

SRI AMILA PUTRI SITANGGANG
NIM 21 209 00006

PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGDISIMPUAN**

2025

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTU *PhET SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMAN 1 ANDAMDEWI**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Tadris Fisika*

Oleh

SRI AMILA PUTRI SITANGGANG

NIM 21 209 00006

PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY

PADANGSIDIMPUAN

2025

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTU *PhETSIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMAN 1 ANDAM DEWI**



SKRIPSI

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Tadris Fisika*

Oleh

**SRI AMILA PUTRI SITANGGANG
NIM 2120900006**

Pembimbing I


Dr. Mariam Nasution, M.Pd
NIP 19700224 200312 2 001

Pembimbing II


Yenni Khairani Lubis, M.Sc.
NIP 19920815 202203 2 003

PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2025**

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING SKRIPSI

Hal : Skripsi
a.n. Sri Amila Putri Sitanggang

Padangsidempuan, November 2025
Kepada Yth:
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan UIN Syekh Ali Hasan Ahmad
Addary Padangsidempuan di-
Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

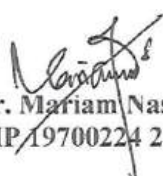
Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan sepenuhnya terhadap skripsi a.n Sri Amila Putri Sitanggang yang berjudul **"Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi"** maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi Tadris Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut dapat menjalani sidang munaqosyah untuk mempertanggung jawabkan skripsi ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

PEMBIMBING I


Dr. Mariam Nasution, M. Pd.
NIP. 19700224 200312 2 001

PEMBIMBING II


Yenni Khairani Lubis, M.Sc.
NIP 19920815 202203 2 003

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Program Studi : Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi.

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi ini sendiri tanpa meminta bantuan yang tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan Pasal 14 Ayat 4 Tahun 2014.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 4 Tahun 2014 tentang Kode Etik Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, 24 November 2025
Saya yang Menyatakan



Sri Amila Putri Sitanggang
NIM 2120900006

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Fisika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan teknologi dan seni, menyetujui untuk memberikan kepada pihak Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah Saya yang berjudul **"Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu PhET Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi"**. Bersama perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini pihak Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan karya ilmiah Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Padangsidempuan, 24 November 2025
Pembuat Pernyataan



Sri Amila Putri Sitanggang
NIM 2120900006

SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DAN KEBENARAN DOKUMEN

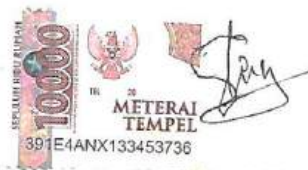
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Semester : IX (Sembilan)
Program Studi : S1- Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat : Dusun II Ampora, Desa Sitiris-tiris, Kec. Andam Dewi.

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa segala dokumen yang saya lampirkan dalam berkas pendaftaran Sidang Munaqasyah adalah benar. Apabila dikemudian hari ditemukan dokumen-dokumen yang tidak benar atau palsu, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagai persyaratan mengikuti ujian Munaqasyah.

Padangsidempuan, 24 November 2025
Pembuat Pernyataan



Sri Amila Putri Sitanggang
NIM 2120900006



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5SihitangKota Padangsidimpuan 22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 212090006
Program Studi : Tadris Fisika
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu
PhET Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan
Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi.

Ketua

Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Sekretaris

Yenni Khairani Lubis, M.Sc.
NIP. 19920815 202203 2 003

Anggota

Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Yenni Khairani Lubis, M.Sc.
NIP. 19920815 202203 2 003

Misahradarsi Dongoran, M.Pd.
NIP. 19900726 202203 2 001

Herti Vioni, S.Si., M.Pd.
NIP. 19881008 202403 2 001

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di : Ruang G Seminar FTIK Lama Lantai 2
Tanggal : 24 November 2025
Pukul : 14.00 WIB s/d Selesai
Hasil/Nilai : Lulus/82,5 (A)
Indesk Prediksi Kumulatif : 3,86
Predikat Pujian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang Kota Padangsidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi.
Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/ Tadris Fisika

Telah dapat diterima untuk memenuhi salah satu tugas dan persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).



Padangsidempuan, November 2025
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan

Dr. Lelya Hilda, M.Si
NIP. 19720920 200003 2 002

ABSTRAK

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Judul Skripsi : Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi

Kemampuan kognitif merupakan fondasi penting dalam pembelajaran fisika, yang memungkinkan siswa untuk memproses informasi secara efektif melalui serangkaian proses mental. Penelitian ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* pada materi dinamika gerak partikel. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 33 siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian bahwa 10 dari 33 siswa yang tuntas pada pra siklus dengan persentase 30,3%, yang dimana pada siklus I pertemuan 1 meningkat menjadi 14 siswa yang tuntas dengan nilai persentase 42,4%. Pada siklus I pertemuan 2 juga mengalami peningkatan menjadi 18 siswa yang tuntas dengan nilai persentase sebesar 54,5%. Pada siklus II pertemuan 1 juga mengalami peningkatan menjadi 24 siswa yang tuntas dengan nilai persentase sebesar 72,7%. Pada siklus II pertemuan 2 juga mengalami peningkatan menjadi 28 siswa yang tuntas dengan nilai persentase sebesar 84,8%. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa SMAN 1 Andam Dewi.

Kata Kunci: *Problem Based Learning, PhET Simulation, Kemampuan Kognitif siswa, Dinamika Gerak Partikel.*

ABSTRACT

Name : Sri Amila Putri Sitanggang
Reg. Number : 2120900006
Thesis Title : Application of PhET Simulation *Assisted Learning Problem Based Learning Model* to Improve the Cognitive Abilities of SMAN 1 Andam Dewi Students

Cognitive abilities are an important foundation in physics learning, allowing students to process information effectively through a series of mental processes. This study aims to improve students' cognitive abilities through the application of the PhET Simulation-assisted Problem Based Learning model to particle motion dynamics material. The subject of the study is 33 students in grade XI Science 2 SMAN 1 Andam Dewi for the 2025/2026 school year. The results showed that students' cognitive abilities improved by applying the PhET Simulation-assisted Problem Based Learning model. This is evidenced from the results of the study that 10 out of 33 students completed the pre-cycle with a percentage of 30.3%, which in the first cycle of meeting 1 increased to 14 students who completed with a percentage score of 42.4%. In the first cycle, meeting 2 also increased to 18 students who completed with a percentage score of 54.5%. In the second cycle, meeting 1 also increased to 24 students who completed with a percentage value of 72.7%. In the second cycle of meeting 2 also increased to 28 students who completed with a percentage score of 84.8%. Based on these results, it was concluded that the application of the Problem Based Learning model assisted by PhET Simulation can improve the cognitive abilities of SMAN 1 Andam Dewi students.

Keywords: *Problem Based Learning, PhET Simulation, Students' Cognitive Abilities, Particle Motion Dynamics*

ملخص البحث

الاسم	:سري أميلا بوتري سيتانغانغ
رقم التسجيل	:٦٠٢١٢٠٩٠٠٠٠٦
عنوان البحث	:تطبيق نموذج التعلم القائم على حل المشكلات بمساعدة محاكاة تكنولوجيا تعليم الفيزياء لتحسين القدرات المعرفية لطلاب المدارس الثانوية ١ أندام ديوي

تعد القدرات المعرفية أساسًا مهمًا في تعلم الفيزياء، حيث تمكن الطلاب من معالجة المعلومات بفعالية من خلال سلسلة من العمليات العقلية. تهدف هذه الدراسة إلى تحسين القدرات المعرفية للطلاب من خلال تطبيق نموذج محاكاة تكنولوجيا تعليم الفيزياء القائم على حل المشكلات في مادة ديناميكيات حركة الجسيمات. كان موضوع البحث ٣٣ طالبًا في الفصل أحد عشر علمًا ٦ في مدرسة أندام ديوي الثانوية ١ في العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٥. أظهرت النتائج أن القدرات المعرفية للطلاب زادت من خلال تطبيق نموذج محاكاة تكنولوجيا تعليم الفيزياء القائم على حل المشكلات. وقد تأكد ذلك من خلال نتائج البحث، التي أظهرت أن ١٠ من أصل ٣٣ طالبًا أكملوا الدورة التمهيدية بنسبة ٣٠.٣٪، والتي ارتفعت إلى ١٤ طالبًا أكملوا الدورة الأولى من الاجتماع الأول بنسبة ٤٢.٤٪. وفي الدورة الأولى من الاجتماع الثاني، كان هناك أيضًا زيادة إلى ١٨ طالبًا أكملوا الدورة بنسبة ٥٤.٥٪. في الدورة الثانية من الاجتماع الأول، كان هناك أيضًا زيادة إلى ٢٤ طالبًا أكملوا الدورة بنسبة ٧٢.٧٪. في الدورة الثانية من الاجتماع الثاني، كان هناك أيضًا زيادة إلى ٢٨ طالبًا أكملوا الدورة بنسبة ٨٤.٨٪. بناءً على هذه النتائج، يمكن استنتاج أن تطبيق نموذج محاكاة تكنولوجيا تعليم الفيزياء القائم على حل المشكلات يمكن أن يحسن القدرات المعرفية للطلاب في مدرسة أندام ديوي الثانوية ١.

الكلمات المفتاحية: التعلم القائم على حل المشكلات، محاكاة تكنولوجيا تعليم الفيزياء، القدرات المعرفية للطلاب، ديناميكيات حركة الجسيمات

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan (S.Pd) dengan judul skripsi **Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi**. Sholawat dan salam penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan ummat dan pengajar sejati bagi kita semua yang senantiasa kita nantikan syafaatnya kelak di hari akhir.

Skripsi ini disusun oleh penulis dengan bekal ilmu pengetahuan yang sangat terbatas, penulis juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya namun dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Maka dari itu di kesempatan ini dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Ibu Dr. Mariam Nasution, M.Pd.** selaku Pembimbing I dan **Ibu Yenni Khairani Lubis, M.Sc.** selaku Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan arahnya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu menyertai dan melindungi setiap langkah Ibu, Aamiin.
2. **Bapak Prof. Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag.** selaku Rektor UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.

3. **Ibu Dr. Lelya Hilda, M.Si.** selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.
4. **Ibu Yenni Khairani Lubis, M.Sc.** selaku Ketua Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.
5. **Bapak dan Ibu Dosen, Staf dan Pengawas serta seluruh Civitas Akademik** UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan terkhususnya **Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Tadris Fisika** yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga Bapak dan Ibu Dosen selalu dalam lindungan Allah SWT, Aamiin.
6. **Ibu Diyah Hoiriyah, S.Pd.I., M.Pd.** selaku Penasehat Akademik yang selalu membimbing penulis selama perkuliahan.
7. **Bapak dan Ibu Guru, Kepala Sekolah serta seluruh Civitas Akademik SMAN 1 Andam Dewi** yang telah membantu dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama penelitian, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga Bapak dan Ibu Guru selalu dalam lindungan Allah SWT, Aamiin.
8. Teristimewah dengan segala hormat dan kasih sayang ananda kepada **Ayahanda Semi Sitanggang dan Ibunda Erianni Sibagariang** selaku cinta pertama dan pintu surgaku. Menapaki jalan yang belum pernah ananda sentuh ini membuat Ayah dan Ibu bertambah lelah. Tangisku yang terdengar ketika kamu beranjak meninggalkan aku tak lebih pilu dari teriak sakitmu dan

derasnya keringatmu sebab lelah, namun tak kamu lepaskan sebab kamu memikirkan aku. Menulis kalimat ini, membuat aku menangis sebab perjuangan Ayah dan Ibu. Ternyata yang hebat itu bukan aku maupun mereka tetapi Ayah dan Ibu sebagai orang tuaku. Masa itu hampir selesai dan gelar sarjana ini ananda persembahkan sebagai tanda Ayah dan Ibu berhasil menemani ananda melewati segala hal. Semoga Allah selalu menyertai Ayah dan Ibu dimana pun berada, Aamiin.

9. Untuk saudara-saudariku yang tercinta, **Teta Nur Hanipa Hasanah Sitanggang, Ute Apifah Afla Sitanggang, Acci Ica Calina Sitanggang, Uning Anggita Sitanggang, Abang Amru Rasyid Alqani Sitanggang, Uweng Zuhdi Wassyukri Sitanggang dan Si Bungsu Abidah Meilani Sitanggang.** Diantara helaian waktu, kalian menjadi pelangi yang mewarnai hidupku. Kita adalah ranting-ranting yang tumbuh dari batang yang sama, kita berbagi akar yang kuat dan langit yang sama luas. Kita memang menempuh jalan yang berbeda menuju dewasa dan matang dalam beberapa hal, mungkin langkah kita tak selalu seiring sebab suatu hal dan lainnya. Namun, percayalah aku selalu merayu Tuhan agar kita semua menemukan yang kita impikan. Gelar ini adalah bukti bahwa aku sanggup melewatinya karena kalian selalu hadir dalam bentuk dukungan, semangat bahkan materi. Semoga hal-hal baik selalu menyertai kita semua, Aamiin.
10. Untuk teman-teman satu angkatan 2021 Prodi Tadris Fisika, **Muhammad Taufik Sibagariang, Siti Aisah Sitanggang, Fahma Yusmita Siregar, Novi Srikandi Putri Nasution, Siti Nurjannah, Diana Kholilah dan Fadhila**

Majid Siagian. Terkhususnya **Fitriani Harahap** selaku teman yang selalu mendukung, menemani dan memberikan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan dan terutama saat penyusunan skripsi ini. Semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT, Aamiin.

11. Untuk teman-teman kost, **Ririani Simanullang, Hastina Koto, Husni Alawiyah, Nurul Hafizoh,** yang selalu menemani dan mendukung penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Semoga hal-hal baik selalu menyertai kita semua, Aamiin.

Padangsidempuan, 30 September
2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DOKUMEN	
LEMBAR PENGESAHAN DEKAN	
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Batasan Istilah	7
E. Perumusan Masalah	7
F. Tujuan Penelitian	7
G. Manfaat Penelitian	8
H. Indikator Tindakan	9
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kerangka Teori	10
1. Model Pembelajaran	10
2. <i>PhET Simulation</i>	17
3. Kemampuan Kognitif	18
4. Dinamika Gerak Partikel	21
5. Profil SMAN 1 Andam Dewi	27
B. Penelitian Terdahulu	28
C. Hipotesis Tindakan	31
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Latar dan Waktu Penelitian	32
B. Jenis dan Metode Penelitian	33
C. Latar dan Subjek Penelitian	33
D. Instrumen Pengumpulan Data	34
E. Pengembangan Instrumen Penelitian	35
F. Prosedur Penelitian	39
G. Teknik Analisis Data	42
 BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Hasil Penelitian	47

1. Analisis Data Pra Siklus	47
2. Pelaksanaan Siklus I	48
3. Pelaksanaan Siklus II	70
B. Analisis Data	92
C. Pembahasan Hasil Penelitian	97
D. Keterbatasan Penelitian	100
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	102
B. Implikasi Hasil Penelitian	102
C. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI IPA 2	2
Tabel III.1	Waktu Peneitian	32
Tabel III.2	Kriteria Validitas	35
Tabel III.3	Kriteria Reliabilitas	36
Tabel III.4	Klasifikasi Daya Pembeda	37
Tabel III.5	Indeks Tingkat Kesukaran	38
Tabel III.6	Rubrik Penilaian	43
Tabel III.7	Pedoman Pemberian Skor Aktivitas Guru dan Siswa	45
Tabel III.8	Interpretasi Skor	45
Tabel IV.1	Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI IPA 2	47
Tabel IV.2	Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus I Pertemuan 1	51
Tabel IV.3	Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus I Pertemuan 1	54
Tabel IV.4	Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus I Pertemuan 1	56
Tabel IV.5	Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus I Pertemuan 2	62
Tabel IV.6	Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus I Pertemuan 2	65
Tabel IV.7	Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus I Pertemuan 2	67
Tabel IV.8	Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus II Pertemuan 1	73
Tabel IV.9	Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus II Pertemuan 1	76
Tabel IV.10	Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 1	78
Tabel IV.11	Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus II Pertemuan 2	84
Tabel IV.12	Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus II Pertemuan 2	87
Tabel IV.13	Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 2	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Ilustrasi buku diam di atas meja	23
Gambar II.2	Ilustrasi orang mendorong meja	24
Gambar II.3	Ilustrasi orang mendayung perahu	25
Gambar III.1	Desain PTK Model Kemmis & McTaggarth	39
Gambar IV.1	Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI IPA 2	48
Gambar IV.2	Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa Siklus I Pertemuan 1	53
Gambar IV.3	Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa	53
Gambar IV.4	Diagram Persentase Aktivitas Guru Siklus I Pertemuan 1	56
Gambar IV.5	Diagram Persentase Aktivitas Siswa Siklus I Pertemuan 1	58
Gambar IV.6	Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa Siklus I Pertemuan 2 ..	64
Gambar IV.7	Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa	64
Gambar IV.8	Diagram Persentase Aktivitas Guru Siklus I Pertemuan 2	67
Gambar IV.9	Diagram Persentase Aktivitas Siswa Siklus I Pertemuan 2	69
Gambar IV.10	Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa Siklus II Pertemuan 1	75
Gambar IV.11	Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa	75
Gambar IV.12	Diagram Persentase Aktivitas Guru Siklus II Pertemuan	78
Gambar IV.13	Diagram Persentase Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 1	80
Gambar IV.14	Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa Siklus II Pertemuan 2 .	85
Gambar IV.15	Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa	86
Gambar IV.16	Diagram Persentase Aktivitas Guru Siklus II Pertemuan 2	89
Gambar IV.17	Diagram Persentase Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 2	90
Gambar IV.18	Grafik Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Siklus I	91
Gambar IV.19	Grafik analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus	92
Gambar IV.20	Grafik Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Siklus II	93
Gambar IV.21	Grafik Hasil Rekapitulasi Kemampuan Kognitif Siswa	94
Gambar IV.22	Grafik Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus II	95
Gambar IV.23	Grafik Hasil Rekapitulasi Aktivitas Guru dan Siswa	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup	104
Lampiran 2	Daftar Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi	105
Lampiran 3	Hasil Wawancara Guru pada saat Studi Pendahuluan	106
Lampiran 4	Hasil Wawancara Siswa pada saat Studi Pendahuluan	108
Lampiran 5	Modul Pembelajaran dan LKPD Pertemuan I Siklus 1	110
Lampiran 6	Modul Pembelajaran dan LKPD Pertemuan I Siklus 2	121
Lampiran 7	Modul Pembelajaran dan LKPD Pertemuan II Siklus 1	134
Lampiran 8	Modul Pembelajaran dan LKPD Pertemuan II Siklus 2	147
Lampiran 9	Kisi-kisi Soal Kognitif	159
Lampiran 10	Uji Validitas Butir Soal	177
Lampiran 11	Uji Reliabilitas Butir Soal	178
Lampiran 12	Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal	179
Lampiran 13	Uji Daya Pembeda Butir Soal	180
Lampiran 14	Panduan Lembar Observasi Aktivitas Siswa	181
Lampiran 15	Panduan Lembar Observasi Aktivitas Siswa	182
Lampiran 16	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Guru Siklus I Pertemuan 1	183
Lampiran 17	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Guru Siklus I Pertemuan 2	185
Lampiran 18	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Guru Siklus II Pertemuan 1	187
Lampiran 19	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Guru Siklus II Pertemuan 2	189
Lampiran 20	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa Siklus I Pertemuan 1	191
Lampiran 21	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa Siklus I Pertemuan 2	193
Lampiran 22	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 1	195
Lampiran 23	Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 2	197
Lampiran 24	Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus I Pertemuan 1	199
Lampiran 25	Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus I Pertemuan 2	200
Lampiran 26	Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus II Pertemuan 1	201
Lampiran 27	Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus II Pertemuan 2	202
Lampiran 28	Grafik Hasil Rekapitulasi Kemampuan Kognitif Seluruh Siswa	203
Lampiran 29	Output Hasil Uji SPSS Butir Tes Kognitif	208
Lampiran 30	Lembar Validasi Modul Ajar	232

Lampiran 31	Lembar Validasi Lembar Kerja Siswa	236
Lampiran 32	Lembar Validasi Tes Butir Soal	240
Lampiran 33	Lembar Validasi Lembar Observasi	244
Lampiran 34	Surat Pengesahan Judul dan Penunjukan Pembimbing	247
Lampiran 35	Surat Izin Penelitian Skripsi	248
Lampiran 36	Surat Balasan Izin Penelitian Skripsi dari SMAN 1 Andam Dewi	249
Lampiran 37	Berkas Penelitian	250
Lampiran 38	Dokumentasi	267

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada masa sekarang ini yang diperlukan adalah penerus bangsa yang berkualitas, berwawasan luas dan terampil untuk kemajuan pembangunan nasional pada segala aspek dan strategis bagi bangsa Indonesia. Untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) bangsa Indonesia dapat dilakukan dengan banyak cara, diantaranya adalah dengan jalur pendidikan. Pendidikan sangat berperan dalam mempersiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang handal yang mampu bersaing secara sehat tetapi juga memiliki rasa kebersamaan dengan sesama manusia yang meningkat. Pernyataan ini sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 pasal 3 tentang sistem pendidikan nasional yang menyatakan bahwa:

“Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.¹

¹ Kemenentrian Pendidikan dan Budaya, “Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Pasal 3 Tentang Sistem Pendidikan Nasional,” Pub. L. No. 20 (2003), <http://www.google.co.id>.

Faktanya kualitas pendidikan di Indonesia hingga saat ini berada di kategori rendah, hal ini berdasarkan hasil survey yang dikeluarkan oleh PISA (*Programme for International Student Assesment*) dimana Indonesia menempati posisi ke-74 dari 79 negara lainnya. Rendahnya kualitas pendidikan ini disebabkan oleh berbagai permasalahan dalam sistem pendidikan di Indonesia salah satu diantaranya adalah model pembelajaran yang monoton,² dan juga fasilitas yang tidak lengkap sebagai penunjang pembelajaran. Maka dari itu, model pembelajaran yang digunakan harus dengan berbagai variasi dan ketersediaan fasilitas yang lengkap agar proses pembelajaran terasa menyenangkan dan menarik bagi siswa maupun guru dan terutama pada pembelajaran yang menggunakan pemahaman konsep dan perhitungan seperti pembelajaran Fisika.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang sifat-sifat, perilaku materi, energi, fenomena-fenomena alam serta penyebab terjadinya fenomena-fenomena tersebut. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah proses interaksi diantara guru dan siswa dalam memahami fenomena alam dan gejalanya yang melibatkan penguasaan konsep, hukum, teori, prinsip serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika guru seharusnya lebih cakap lagi dalam mengajar serta mengoptimalkan proses pembelajaran di kelas seperti menggunakan model pembelajaran yang sesuai dan fasilitas yang lengkap seperti laboratorium IPA. Penerapan model pembelajaran yang sesuai

² Eko Suncaka, "Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia" dalam *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan*, 2023). <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal>.

dan ketersediaan laboratorium IPA dapat memudahkan keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran terutama kemampuan kognitifnya.

Banyak dijumpai di beberapa sekolah khususnya di SMAN 1 Andam Dewi kelas XI IPA 2 bahwa saat pembelajaran fisika berlangsung banyak siswa merasa terpaksa untuk mengikuti pembelajaran tersebut. Selain itu, tidak sedikit juga siswa beranggapan bahwa pembelajaran fisika adalah suatu hal yang rumit dan di takuti, juga fasilitas yang tidak lengkap seperti tidak adanya ketersediaan laboratorium sebagai penunjang pembelajaran yang dapat menyebabkan pembelajaran menjadi tidak optimal yang dimana hal ini mengakibatkan banyak siswa tidak berhasil dalam proses pembelajaran terutama pada kemampuan kognitif siswa yang rendah.

Hal ini dibuktikan dari hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui wawancara bersama salah seorang guru fisika dan siswa di SMAN 1 Andam Dewi. Pada pembelajaran fisika siswa belum sepenuhnya mampu mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dilihat dari Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa dengan data nilai sebagai berikut:

Tabel I.1 Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI IPA 2³

No	Nilai KKTP	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori	Nilai rata-rata kelas
1	< 70	23 Siswa	69,7 %	Tidak Tuntas	51,1
2	≥ 70	10 Siswa	30,3 %	Tuntas	

Sumber: nilai ulangan harian siswa kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa di kelas XI IPA 2 yang nilainya mencapai KKTP (kategori tuntas) sekitar 30,3% dan yang nilainya

³ Dokumentasi Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI IPA 2

tidak mencapai KKTP (kategori tidak tuntas) sekitar 69,7%. Ini menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut pada pembelajaran fisika masih di kategori rendah.

Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara yang sudah peneliti lakukan dengan salah seorang guru mata pelajaran fisika yaitu Ibu Restauli Panjaitan pada hari Kamis 28 November 2024, yang mengatakan bahwa: “Pada pembelajaran fisika kemampuan kognitif siswa masih rendah, banyak siswa sulit memahami pembelajaran ada juga beberapa yang hafal rumus saja tapi tidak memahami konsep dan penerapan dari rumus tersebut di kehidupan sehari-hari. Dapat dihitung berapa siswa yang benar-benar fokus mengikuti proses pembelajaran. Dan ini dikarenakan proses pembelajaran di dalam kelas hanya sebatas mencatat dan menjelaskan di papan tulis, selain itu mereka juga merasa fisika ini pelajaran yang rumit dan sulit yang mengakibatkan kemampuan kognitif mereka rendah”.⁴

Adapun juga wawancara yang dilakukan dengan salah satu siswa yaitu Celsi Sitompul pada hari Kamis 28 November 2024, yang mengatakan bahwa: “Ketika belajar mata pelajaran fisika di dalam kelas, kami mencatat ringkasan materi dari buku setelah itu mendengarkan guru menjelaskan materi serta menyimak catatan dan langsung mengerjakan soal yang diberikan sebagai bentuk latihan, kami tidak pernah melakukan pratikum karena

⁴ Restauli Panjaitan, *Hasil Wawancara Pada Hari Kamis 28 November 2024 jam 10.40 WIB Dengan Guru Mata Pelajaran Fisika SMAN 1 Andam Dewi*.

memang tidak ada laboratorium yang disediakan oleh sekolah dan kadang kami tidak mengerti dan tidak paham apa yang sudah dijelaskan”.⁵

Berdasarkan hasil wawancara ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang monoton berceramah dan tanya jawab serta tidak adanya laboratorium sebagai penunjang pembelajaran mengakibatkan siswa sulit memahami pelajaran yang diajarkan dan disampaikan oleh guru. Untuk mengatasi permasalahan seperti ini tentu saja diperlukan adanya model pembelajaran yang berbeda dari yang biasanya diterapkan di kelas tersebut serta penggunaan bantuan penunjang pembelajaran yang bisa digunakan sebagai pengganti laboratorium. Hingga saat ini beragam model pembelajaran yang bisa diterapkan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Sehubungan dengan diperbolehkannya para siswa membawa *handphone* ke sekolah, maka kesempatan ini bisa digunakan sebagai peluang, seperti menggunakan aplikasi online yang bisa digunakan sebagai pengganti laboratorium. Salah satu contohnya yaitu aplikasi *PhET Simulation* (*Physics Education Technology*) dimana aplikasi ini adalah proyek simulasi interaktif yang berfokus pada pembelajaran sains khususnya fisika.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Melati Sukma Sitompul pada tahun 2024 dengan judul Penerapan Model *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika Di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan. Hasil

⁵ Celsi Sitompul, *Hasil Wawancara Pada Hari Kamis 28 November 2024 jam 08.45 Dengan Siswa Kelas XI IPA 2 SMAN 2 Andam Dewi.*

penelitian menunjukkan bahwa Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya nilai persentase ketuntasan dari 29% pada prasiklus hingga 82% pada siklus II di pertemuan kedua.⁶ Adapun kelemahan dari penelitian yang dilakukan oleh Melati Sukma Sitompul ini adalah langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* belum terimplementasi secara sempurna.

Dari uraian permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang monoton sehingga banyak siswa tidak fokus dalam pembelajaran.
2. Fasilitas yang tidak lengkap seperti tidak adanya laboratorium IPA.
3. Pembelajaran fisika di kelas belum melibatkan siswa secara aktif.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa masalah yang teridentifikasi, untuk menghindari salah penafsiran maka peneliti membatasi fokus penelitian pada masalah Penerapan Model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* untuk

⁶ Melati Sukma Sitompul, “Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan”, *Skripsi*, hlm. 9.

Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Fisika pokok bahasan Dinamika Gerak Partikel di Kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi.

D. Batasan Istilah

Untuk menghindari kesalahan persepsi dalam memahami istilah-istilah yang terdapat pada penelitian ini, maka peneliti terlebih dahulu memberikan batasan istilah yang berkaitan dengan judul penelitian ini, antara lain:

1. Model *Problem Based Learning*
2. *PhET Simulation*
3. Kemampuan Kognitif Siswa
4. Dinamika Gerak Partikel

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu: Apakah Dengan Menerapkan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* Dapat Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika Di Kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi?

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah terdapat Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa Dengan Menerapkan Model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* di Kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan oleh peneliti dapat bermanfaat bagi siswa, guru, sekolah maupun peneliti sendiri. Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pegangan yang sangat besar manfaatnya untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui penerapan model problem based learning berbantu phet simulation.

2. Secara Praktis

Adapun manfaat penelitian ini secara praktisi sebagai berikut:

a. Bagi siswa

Bagi siswa penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa serta meningkatkan kemampuan siswa dalam bersosialisasi untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran fisika.

b. Bagi guru

Bagi guru hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai solusi model pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik serta meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

c. Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah tersebut.

d. Bagi peneliti

Penelitian ini sebagai acuan dan pandangan kedepan agar nantinya menjadi seorang guru yang kreatif, inovatif dan disenangi siswa dalam proses pembelajaran.

e. Bagi Pembaca

Bagi pembaca semoga penelitian ini dapat digunakan sebagai penambah pengetahuan dan referensi untuk penelitian mendatang.

H. Indikator Keberhasilan Tindakan

Peningkatan kemampuan kognitif siswa terlihat dari hasil observasi dan hasil tes pengetahuan kognitif yang dilakukan peneliti bersama guru dan siswa di lingkungan sekolah khususnya kelas XI IPA 2. Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka indikator keberhasilan tindakan yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa ditentukan berdasarkan nilai KKTP siswa pada pembelajaran Fisika kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi yaitu 70. Penelitian ini dikategorikan berhasil apabila indikator keberhasilan telah tercapai sebanyak 80% dari 33 jumlah siswa yang mencapai

KKTP.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran diartikan sebagai prosedur sistematis dalam mengorganisasi-kkan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Jadi, sebenarnya model pembelajaran memiliki arti yang sama dengan 20 pendekatan atau strategi pembelajaran. Saat ini telah banyak dikembangkan berbagai macam model pembelajaran, dari yang sederhana sampai model yang agak kompleks dan rumit karena memerlukan banyak alat bantu dalam penerapannya. Model pembelajaran (Teaching Models) atau (Models of Teaching) memiliki makna lebih luas dari metode, strategi/ pendekatan dan prosedur. Istilah model pembelajaran adalah pendekatan tertentu dalam pembelajaran yang tercakup dalam tujuan, sintaks, lingkungan dan sistem manajemen.

Ciri-ciri dari model pembelajaran antara lain: (1) memiliki rasionalisasi teoritis, (2) terkait dengan hasil pembelajaran, (3) menurut perilaku guru, (4) dan menuntut struktur kelas.⁷ Adapun macam-macam model pembelajaran ini ada banyak sekali, diantaranya adalah: model *contextual teaching & learning*, model kooperatif, model *problem based learning*, model *blended learning* dan model *discovery learning*.

a. Model Problem Based Learning

⁷ Gultom, F. & Elisabeth, S. *Buku Ajar Model-model Pembelajaran*, (Malang: PT Literasi Nusantara Abadi Grup, 2025), hlm. 9.

1) Pengertian Model *Problem Based Learning*

Setiap proses pembelajaran yang dilakukan diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran, maka dari itu tugas seorang gurulah untuk memilih model pembelajaran yang dapat membuat siswa berpikir kritis, kreatif serta menarik agar setiap siswa tidak bosan dan memiliki minat yang tinggi untuk belajar. Pada model pembelajaran konvensional siswa tidak melakukan kegiatan apapun selain mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru saja selama proses pembelajaran berlangsung. Proses pembelajaran seperti ini hanya terjadi satu arah saja yaitu guru, dimana guru bertindak lebih dominan.

Maka dari itu, diperlukan model yang melibatkan dua arah, dimana siswa dan guru terlibat secara langsung dan aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini dapat dilaksanakan dengan menerapkan beberapa model pembelajaran, salah satunya adalah Model *Problem Based Learning*. Model *Problem Based Learning* ini dikembangkan oleh Howard Barrows di McMaster University, Kanada tahun 1960-an. Namun Model Problem Based Learning mulai menjadi trend di awal tahun 1970-an di Fakultas Kesehatan Universitas McMaster, Canada dan kemudian PBL ini

mulai digunakan di sekolah mulai dari sekolah dasar sampai universitas.⁸

Model *Problem Based Learning* merupakan serangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian suatu masalah, sehingga murid akan menjadi aktif berpikir, berkomunikasi, mencari penyelesaian suatu masalah, dan menyelesaikannya.⁹ Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang mendorong murid untuk berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah untuk memahami materi pelajaran berlandaskan logika ilmiah.¹⁰

Dari kutipan-kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa Model *Problem Based Learning* ini adalah model pembelajaran yang dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dan berpikir kritis selama proses pembelajaran berlangsung dengan cara menghadirkan suatu masalah dengan mendorong setiap siswa dapat memecahkan masalah tersebut baik secara individu maupun secara berkelompok berdasarkan logika ilmiah yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

2) Langkah-langkah Model *Problem Based Learning*

⁸ Arden Simeru, dkk, *Model-Model Pembelajaran* (Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha, 2023), hlm. 100.

⁹ Fauzan, Syafrilianto dan Maulana Arafat, *Microteaching Di SD/MI* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2020), hlm. 50.

¹⁰ Ibid., hlm. 50.

Untuk langkah-langkah pembelajaran dari model *problem based learning* sebagai berikut:

- a) Mengorientasikan siswa terhadap masalah, pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan mengenalkan siswa terhadap suatu masalah serta memotivasi siswa agar terlibat aktif untuk memecahkan masalah yang diberikan.
- b) Mengorganisasi siswa untuk belajar, pada tahap kedua ini guru membantu siswa untuk mengorganisasikan tugas belajar siswa yang berkaitan dengan masalah yang diberikan sebelumnya.
- c) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, pada tahap ini guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi maupun data yang sesuai terhadap masalah yang diberikan serta melakukan percobaan untuk mendapatkan informasi yang akurat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.
- d) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, guru membantu siswa untuk menyiapkan tugas maupun karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah yang telah diberikan.
- e) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, pada tahapan akhir ini guru membantu siswa untuk melakukan evaluasi atau perbaikan terhadap proses dan hasil dari pemecahan masalah yang diberikan.

3) Kelebihan Model *Problem Based Learning*

Ada 8 kelebihan dari Model *Problem Based Learning* ini, yaitu:

- a) Model PBL merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami materi pelajaran.
- b) Model PBL dapat menantang kemampuan murid serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi murid.
- c) Model PBL dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran.
- d) Melalui model PBL mampu memperlihatkan kepada murid setiap mata pelajaran, pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh murid, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau buku-buku saja.
- e) Model PBL dianggap lebih menyenangkan dan disukai murid.
- f) Model PBL dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis murid.
- g) Model PBL dapat memberikan kesempatan kepada murid untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.

- h) Model PBL dapat mengembangkan minat murid untuk belajar secara terus menerus, sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.¹¹

4) Kelemahan Model *Problem Based Learning*

Adapun kelemahan dari Model *Problem Based Learning* ini, yaitu:

- a) Untuk siswa yang malas, tujuan dari metode tersebut tidak dapat tercapai.
- b) Membutuhkan banyak waktu dan dana,
- c) Tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan metode ini.
- d) PBL ini kurang cocok untuk diterapkan di sekolah dasar karena masalah kemampuan bekerja dalam kelompok.
- e) Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.¹²

b. Tujuan Model *Problem Based Learning*

Tujuan dari model *Problem Based Learning* ini adalah kemampuan siswa dalam menganalisis, berpikir kreatif, logis dan sistematis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah melalui eksplorasi data secara empiris dan praktik dalam menumbuhkan sikap

¹¹ Syafrilianto dan Maulana Arafat I, *Microteaching Di SD/MI* (Yogyakarta: Samudra Biru, 2020), hlm. 51.

¹² Vera Yuli Ervina, dkk, *Model Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Virtual reality untuk Peningkatan Hots Siswa* (Yogyakarta: Penerbit K-Media, 2022), hlm. 22.

ilmiah. Beberapa tujuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* ini, yaitu:¹³

- 1) Mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah. Proses-proses berpikir tentang ide-ide abstrak berbeda dari proses-proses yang digunakan untuk berpikir tentang situasi-situasi dunia nyata.
- 2) Belajar peran orang dewasa. *Problem Based Learning* (PBL) juga dimaksudkan untuk membantu siswa berkinerja dalam situasi-situasi kehidupan nyata dan belajar peran-peran penting yang biasa dilakukan oleh orang dewasa. Pembelajaran ini penting untuk menjembatani kerjasama dalam menyelesaikan tugas, memiliki elemen-elemen belajar magang yang mendorong pengamatan dan dialog dengan yang lain sehingga dapat memahami peran di luar sekolah.
- 3) Keterampilan-keterampilan untuk belajar mandiri. Guru yang secara terus menerus membimbing siswa dengan cara mendorong dan mengarahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan memberi penghargaan untuk pertanyaan-pertanyaan berbobot yang mereka ajukan, dengan mendorong siswa mencari solusi/penyelesaian terhadap masalah nyata yang dirumuskan oleh siswa sendiri, maka diharapkan siswa dapat belajar menangani

¹³ Melati Sukma Sitompul, "Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan", *Skripsi*, hlm. 13.

tugas-tugas pencarian solusi itu secara mandiri dalam hidupnya kelak.

2. PhET Simulation

Aplikasi laboratorium virtual yang menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk tingkat sekolah menengah atas adalah *PhET Simulation* atau *Physics Education Tecnology*. Aplikasi *PhET Simulation* ini dibuat oleh university of Colorado, USA. Pengguna *PhET Simulation* dapat melakukan simulasi kapan saja dan dimana saja menggunakan perangkat komputer maupun ponsel sebab dapat dikoneksi melalui jaringan internet atau tanpa jaringan internet. Aplikasi *PhET Simulation* sebagai laboratorium virtual diciptakan guna menyajikan berbagai aktivitas penyelesaian masalah yang dilakukan selama proses belajar di kelas. Dengan tersedianya aplikasi ini siswa dapat melakukan pratikum secara mandiri maupun secara berkelompok dalam memecahkan masalah dan mereka akan mendapatkan respon yang cepat dan akurat dari aplikasi tersebut.¹⁴ Aplikasi ini berisi simulasi pembelajaran sains seperti Fisika, Kimia, Biologi dan juga Matematika.¹⁵

Aplikasi ini menawarkan banyak simulasi yang lebih interaktif. Simulasi *PhET Simulation* ini dilengkapi dengan fitur-fitur pendukung. Aplikasi ini hanya berupa simulasi percobaan dan untuk dapat menggunakan simulasi pada *PhET Simulation* ini sebaiknya dibuatkan

¹⁴ Mohammad M. A, Sri Handono B.P dan Alex Harijanto, “Efektivitas Penggunaan Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa”, dalam *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 11, No.1, (Maret 2022), hlm. 17.

¹⁵ Septi Budi Srtika dan Eni Setiyoningrum, *Buku Panduan Penggunaan Aplikasi untuk SMP* (Jawa Timur: UMSIDA Press, 2020), hlm. 10.

terlebih dahulu langkah-langkah penggunaan sesuai materi yang akan dicobakan. Memanfaatkan aplikasi *PhET Simulation* sebagai sarana simulasi eksperimen dapat mendorong siswa untuk mencoba sendiri sehingga meningkatkan kemampuan kognitifnya.

3. Kemampuan Kognitif

a. Pengertian Kemampuan Kognitif

Kognitif secara istilah berasal dari kata *cognition* dengan makna *knowing* artinya mengetahui, secara luas kognitif berarti memperoleh, menata, serta menggunakan. Pudjiati & Masykouri dalam Khadijah menyebutkan kognitif merupakan keterampilan berpikir dalam melihat, belajar akan suatu konsep menjadi sesuatu yang baru dari lingkungan sekitar serta skill yang cakap dalam menyelesaikan suatu problem. Kognitif merupakan sesuatu yang berkaitan dengan kemampuan berpikir seseorang secara mental dan fisik dalam mengenali serta menggali pengetahuan kemudian diaplikasikan menjadi sesuatu yang baru sebagai langkah untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi disekitarnya.¹⁶

Kemampuan kognitif merupakan fondasi penting dalam proses belajar dan berpikir, memungkinkan kita untuk memahami informasi, membuat keputusan, dan beradaptasi dengan lingkungan sekitar. Kemampuan kognitif ini berperan besar dalam kemampuan kita sehingga sangat penting untuk dikembangkan dan ditingkatkan terutama

¹⁶ Nadlifah, dkk. *Perkembangan Kognitif AUD Teori dan Aplikasinya*, (Yogyakarta: CV. Multiartha Jatmika, 2022), hlm. 5-6.

pada siswa. Dengan meningkatkan kemampuan kognitif, siswa dapat meningkatkan kemampuan *problem solving*, berpikir analisis, dan membuat keputusan yang baik sehingga dapat mencapai tujuan hidup dan sukses dalam pembelajaran.

b. Ranah Kemampuan Kognitif

Menurut Anderson Kratwhole (2001), ranah kemampuan kognitif dikategorikan menjadi enam tingkat, yaitu:¹⁷

1) Mengingat (C1)

Mengingat merupakan proses kognitif paling rendah tingkatannya. Tugas mengingat hendaknya selalu dikaitkan dengan aspek pengetahuan yang lebih luas dan bukan sebagai suatu yang lepas dan terisolasi. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu mengenali dan mengingat. Kata operasional mengetahui yaitu mengutip, menjelaskan, menggambarkan, menyebutkan, membilang, mengidentifikasi, memasang, memindai, dan menamai.

2) Memahami (C2)

Pertanyaan pemahaman menurut peserta didik menunjukkan bahwa mereka telah mempunyai pengertian yang memadai untuk mengorganisasikan dan menyusun materi-materi yang telah diketahui. Siswa harus memilih fakta-fakta yang cocok untuk menjawab pertanyaan. Jawaban siswa tidak hanya sekedar

¹⁷ Winarti dan Edi Istiyono, *Taksonomi Hinger Order Thinking Skill (HOTS)* (Salatiga: Widiya Sari Press Salatiga, 2020), hlm. 22.

mengingat kembali, namun harus menunjukkan pengertian terhadap materi yang diketahuinya. Kata kerjanya yaitu menafsirkan, meringkas, mengklarifikasikan, membandingkan, menjelaskan, dan membeberkan.

3) Menerapkan (C3)

Pertanyaan penerapan mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif, yaitu menjalankan dan mengimplementasikan. Kata kerjanya yaitu melaksanakan, menggunakan, menjalankan, melakukan, mempraktikkan, memilik, menyusun, memulai, menyelesaikan, dan mendeteksi.

4) Menganalisis (C4)

Pertanyaan analisis yaitu menguraikan suatu permasalahan atau objek keunsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling berkaitan antara unsur tersebut. Kata kerjanya yaitu menguraikan, membandingkan, mengorganisasikan, mengintegrasikan, membedakan, menyamakan, dan membandingkan.

5) Mengevaluasi (C5)

Mengevaluasi yaitu membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini adalah memeriksa dan

mengkritik. Kata kerjanya yaitu menyusun hipotesis, mengkritik, menilai, menguji, membenarkan, dan menyalahkan.

6) Mencipta (C6)

Membuat adalah menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini, yaitu membuat, merencanakan, dan memproduksi. Kata kerjanya yaitu merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, membaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, dan mengubah.

4. Dinamika Gerak Partikel

Dinamika gerak merupakan ilmu yang mempelajari tentang gerak dengan memperhitungkan penyebab geraknya benda tersebut. Penyebab benda bergerak ini dapat berupa pukulan, sundulan, tarikan, dorongan dan lain-lain. Adapun penyebab gerak benda tersebut dinamakan dengan gaya. Salah satu ilmuwan yang sangat berjasa dalam bidang fisika tentang Dinamika Gerak ialah Sir Isaac Newton, dimana Newton mengungkapkan tiga hukumnya yang terkenal tentang gerak.

Sampai saat ini, penemuan tentang gaya dan gerak ini masih dipergunakan hingga saat ini terutama pada bidang teknologi modern yang semakin pesat. Contoh dari dinamika gerak ini dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya adalah saat Anda menimba air atau mendorong meja. Apa yang Anda lakukan ketika hendak memindahkan benda tersebut?

a. Hukum-hukum Newton Tentang Gerak.

Ketika Anda mendorong sebuah meja yang besar anda akan kesulitan saat mendorongnya dan meja tersebut terasa berat tapi saat teman-teman Anda membantu mendorong meja tersebut, meja tersebut terasa lebih ringan. Mengapa hal ini bisa terjadi? Kejadian seperti ini dapat dijelaskan menggunakan hukum Newton. Semakin besar gaya yang diberikan pada meja maka semakin mudah Anda mendorongnya. Semua yang anda lakukan tersebut terjadi karena terdapat gaya yang bekerja pada benda.

1) Hukum I Newton

Hukum I Newton ini memperkenalkan konsep kelembaman yang telah diusulkan oleh galileo sebelumnya. Banyak peristiwa yang menunjukkan bahwa benda cenderung untuk mempertahankan keadaan awalnya. Setiap benda pada prinsipnya bersifat lembam, artinya benda yang diam akan tetap diam sebelum ada gaya yang diberikan sehingga benda tersebut dapat bergerak. Begitu juga pada benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan, benda bergerak tersebut akan berhenti jika diberikan gaya yang berlawanan terhadap arah gerak benda tersebut.

Keadaan seperti ini disimpulkan Newton dengan Hukum I Newton, yang berbunyi: *“jika resultan dari gaya-gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka benda tersebut akan*

tetap diam atau tetap bergerak lurus beraturan”. Secara singkat, Hukum I Newton dinyatakan sebagai berikut:

$$\sum F = 0, \text{ dengan } a = 0 \text{ atau } v = \text{konstan}$$



Gambar II.1
Ilustrasi buku diam di atas meja

2) Hukum II Newton

Hukum II Newton ini menghubungkan percepatan dengan penyebab percepatan, yakni gaya. Apabila diberikan gaya pada benda tidak sama dengan nol, maka benda tersebut akan mengalami perubahan kecepatan. Ketika gaya yang diberikan searah dengan gerak bendanya maka kecepatan benda tersebut akan bertambah, akan tetapi jika gaya yang diberikan berlawanan arah dengan gerak benda tersebut, maka kecepatan gerak bendanya akan berkurang.

Pada Hukum II Newton ini berlaku konsep massa benda. Dimana jika semakin besar massa benda, semakin sulit untuk mengubah keadaan geraknya. Artinya semakin besar massa benda maka gaya yang diberikan harus lebih besar agar benda tersebut dapat mengalami pergerakan.

Bunyi hukum II newton ini adalah: *“percepatan yang timbul pada sebuah benda karena pengaruh gaya yang bekerja pada benda, besarnya berbanding lurus dengan gaya yang mempengaruhi benda dan berbanding terbalik dengan massa benda”*. Hubungan antara resultan gaya, massa, dan percepatan ini dituliskan secara matematis sebagai berikut:

$$\sum F = m \cdot a$$

Dimana, F = gaya (N) m = massa benda (kg) a = percepatan benda (m/s^2).



Gambar II.2
Ilustrasi orang mendorong meja

3) Hukum III Newton

Hukum III Newton berbunyi: *“jika Anda mengerjakan gaya pada sebuah benda, benda tersebut akan mengerjakan gaya pada Anda yang sama besarnya, tetapi dengan arah yang berlawanan”*.

Hukum III Newton ini dikenal dengan hukum gaya aksi-reaksi.

Secara matematis hukum III Newton ditulis sebagai berikut:

$$F_{\text{Aksi}} = F_{\text{Reaksi}}$$

Semakin besar gaya aksi yang diberikan maka semakin besar pula gaya reaksi yang diberikan oleh benda tersebut. Ada beberapa hal yang diperhatikan pada gaya aksi-reaksi ini, yaitu:

- a) Gaya aksi-reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda.
- b) Besarnya gaya aksi-reaksi adalah sama, tetapi arahnya berlawanan.
- c) Gaya aksi-reaksi timbul secara berpasangan (tidak ada gaya aksi tanpa gaya reaksi begitupula sebaliknya).



Gambar II.3

Ilustrasi orang mendayung perahu

b. Jenis - jenis Gaya

Jenis-jenis gaya pada dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya normal, gaya gesek (statis dan kinetis), gaya pegas, dan gaya sentripetal.

- 1) Gaya berat (W) adalah gaya tarik gravitasi bumi terhadap suatu benda, rumusnya adalah $W = m \times g$. Keterangan W : Gaya berat (N), m : Massa benda (kg), g : gravitasi bumi (m/s^2).
- 2) Gaya normal (N) adalah gaya reaksi yang diberikan permukaan benda tegak lurus terhadap benda yang bersentuhan dengannya,

rumusnya adalah $N = m \times g$. Keterangan N : Gaya normal (N), m : Massa benda (kg), g : gravitasi bumi (m/s^2).

- 3) Gaya gesek adalah gaya yang menentang gerak relatif antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Jenis gaya ada dua yaitu, Gesek Statis (f_s) adalah gaya yang bekerja saat benda belum bergerak, rumusnya $f_s = \mu_s \times N$. Keterangan f_s : gaya gesek statis (N), μ_s : koefisien gesek statis, N : gaya normal (N). Gaya gesek kinetis adalah gaya yang bekerja saat benda sedang bergerak, rumusnya $f_k = \mu_k \times N$. Keterangan f_k : gaya gesek kinetis (N), μ_k : koefisien gesek kinetis, N : gaya normal (N)
- 4) Gaya tegangan tali adalah gaya tarik yang bekerja pada tali ketika tali tersebut tegang, disimbolkan dengan 'T' dan memiliki satuan Newton. Gaya ini selalu bekerja sepanjang tali dan hanya bersifat menarik, bukan mendorong. Besar gaya tegangan tali bervariasi tergantung pada kondisi benda yang dihubungkan, misalnya benda yang digantung vertikal atau ditarik secara horizontal. Besarnya gaya tegangan sebanding dengan gaya yang diberikan padanya. Semakin berat benda yang diikat, semakin besar tegangan talinya. Contoh perhitungan gaya tegangan tali benda digantung vertikal:

- a) Jika benda dengan massa (m) digantung dengan tali secara vertikal dan diam, berlaku Hukum I Newton $\sum F_y = 0$.

$$T - W = 0$$

$$T = W$$

$$T = m \times g$$

Keterangan: T= Tegangan tali (N), W= Gaya normal (N), m= Massa benda (kg), g= Gravitasi bumi (m/s^2).

- b) Benda dihubungkan ke katrol licin, jika benda dihubungkan ke katrol licin dan ditarik dengan gaya (F) sedemikian rupa sehingga bergerak ke atas dengan percepatan (a), berlaku

$$\text{Hukum II Newton } \sum F_y = m \times a$$

$$T - W = m \times a$$

$$T = m \times a + W$$

$$T = m (a + g)$$

Keterangan: T= Tegangan tali (N), W= Gaya normal (N), m= Massa benda (kg), g= Gravitasi bumi (m/s^2).

5. Profil SMAN 1 Andam Dewi

SMAN 1 Andam Dewi beralamat di JL. Pendidikan No. 6 Rinabolak, Kecamatan Andam Dewi, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara. Kepala sekolah SMAN 1 Andam Dewi saat ini adalah Ibu Siti Aisyah, S.Pd, M.Hum, dan sekolah ini telah berakreditasi B. Sekolah ini dilengkapi dengan 16 ruang kelas belajar, laboratorium komputer, ruang guru, perpustakaan, sanitasi guru dan sanitasi siswa. Jumlah guru di SMAN 1 Andam Dewi ada 30 guru dan jumlah siswa sebanyak 560 siswa dengan 251 siswa berjenis kelamin laki-laki dan 309 siswa berjenis kelamin perempuan.

B. Penelitian Terdahulu

Dari tinjauan yang telah dilakukan oleh peneliti, berikut ini penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Melati Sukma Sitompul pada tahun 2024 dengan judul “Penerapan Model *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika Di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian dimana siswa yang tuntas pada prasiklus sebanyak 29%. Meningkatkan pada siklus I pertemuan I menjadi 44%, dan pada siklus I pertemuan II terjadi peningkatan dengan hasil persentase 56%, dan pada siklus II pertemuan I siswa yang tuntas sebanyak 68%, dan pada siklus II pertemuan II terjadi peningkatan dari pertemuan sebelumnya dengan hasil persentase 82%. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dari penerapan model *Problem Based Learning* pada materi usaha dan energi dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa di kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan. Adapun persamaan dari penelitian ini yaitu sama-sama menggunakan model *problem based learning* juga sama-sama menggunakan metode analisis kuantitatif dan kualitatif PTK (Penelitian

Tindakan Kelas). Sedangkan perbedaan penelitian ini terletak pada materi dan sampel yang diteliti berbeda.¹⁸

2. Penelitian yang dilakukan oleh Himsar pada tahun 2023 dengan judul “Penerapan Assesmen Kinerja Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peneliti melakukan pembelajaran dengan menerapkan model *problem based learning* dalam dua siklus, yaitu pada siklus I nilai rata-rata kelas pada aspek sikap 75, pengetahuan 78, keterampilan 76 dan berpikir kritis 68 ini berarti nilai yang diperoleh siswa pada setiap aspek mencapai ketuntasan KKM yaitu di atas 70 kecuali aspek berpikir kritis. Dan pada siklus II siswa memperoleh nilai rata-rata kelas pada aspek sikap 86,6, pengetahuan 88,6, keterampilan 85,8 dan aspek berpikir kritis 75, ini berarti nilai yang diperoleh siswa meningkat di segala aspek yaitu berada di atas KKM. Hasil penelitian ini dapat memperbaiki proses belajar yang menurun dan menumbuhkan kinerja siswa, sikap kooperatif, menghilangkan sikap egois dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Persamaan dari penelitian yang dilakukan oleh Himsar dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu sama-sama menerapkan model *problem based learning* sedangkan perbedaannya terletak pada indikator yang dilihat yaitu pada

¹⁸ Melati Sukma Sitompul, “Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan”, *Skripsi*, hlm. 9.

penelitian yang dilakukan oleh Himsar adalah berpikir kritis peserta didik sedangkan penelitian yang peneliti lihat kemampuan kognitif siswa.¹⁹

3. Penelitian yang dilakukan oleh Reny Apriwahyuni, dkk pada tahun 2021 dengan judul “ Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Menggunakan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peneliti menerapkan model *problem based learning* menggunakan phet simulasi dalam dua siklus, pada siklus I diperoleh rata-rata 68,18 dengan presentase ketuntasan 54,54% dan pada siklus II diperoleh rata-rata 75,45 dengan presentase ketuntasan 81,81%. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan model *problem based learning* menggunakan media phet simulasi berhasil meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menerapkan model PBL dengan jenis penelitian yang sama yaitu penelitian tindakan kelas. Sedangkan perbedaannya terletak pada variabel yang ditingkatkan, pada penelitian ini variabel yang ditingkatkan adalah hasil belajar sedangkan pada penelitian yang dilakukan peneliti adalah kemampuan kognitif.²⁰

¹⁹ Himsar Himsar dan Sri Amila, “Penerapan Assesmen Kinerja Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”, *dalam Gravity Journal*, Vol. 2, No. 1 (30 Juni 2023): 33-40,

²⁰ Reny Apriwahyuni, dkk, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik”, *dalam Profesi Kependidikan*, Vol. 2, No. 1 (2021).

C. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu di atas, maka peneliti menarik suatu hipotesis bahwa “Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantu *PhET Simulation* Dapat Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi”.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi, tepatnya di JL. Pendidikan No. 6 Rinabolak, Kecamatan Andam Dewi, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara. Alasan peneliti memilih SMAN 1 Andam Dewi sebagai tempat penelitian karena setelah melakukan studi pendahuluan di sekolah tersebut serta peneliti mewawancarai guru fisika dan siswa.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan wawancara tersebut peneliti menemukan bahwa kemampuan kognitif siswa sangat rendah hal ini dibuktikan dari nilai hasil ulangan harian siswa yang dimana hal ini dipengaruhi oleh pembelajaran yang monoton di kelas dan tidak adanya fasilitas penunjang pembelajaran seperti tidak tersedianya laboratorium IPA yang menyebabkan pembelajaran tersebut membosankan dan rumit.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – Agustus tahun 2025.

Tabel III.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Tahun 2024						Tahun 2025									
	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov
Mengajukan judul																
Pengesahan judul																
Penyusunan proposal																

Bimbingan Proposal																
Seminar Proposal																
Penelitian																
Penyusunan skripsi																
Bimbingan skripsi																
Seminar hasil																
Kompre																
Sidang																

B. Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas (PTK) merupakan salah satu teknik agar pembelajaran yang dikelola selalu mengalami peningkatan melalui perbaikan secara terus menerus dan dapat mengatasi segala permasalahan yang ada di kelas pada saat proses pembelajaran. Adapun desain PTK yang digunakan pada penelitian ini adalah desain PTK model Kemmis dan Mc Taggart yang dikembangkan dari konsep asli Kurt Lewi.²¹ Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode penelitian kualitatif dan kuantitatif berdasarkan pada lembar observasi dan butir soal tes kemampuan kognitif siswa.

C. Latar dan Subjek Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan di SMAN 1 Andam Dewi, tepatnya di desa Rinabolak, Kecamatan Andam Dewi, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara. Subjek pada penelitian

²¹ Firdaus, F. M., dkk., *Penelitian Tindakan Kelas di SD/MI*, (Yogyakarta: Samudra Biru, 2022), hlm. 17-18.

ini adalah siswa kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi, Kabupaten Tapanuli Tengah yang terdiri dari 7 siswa laki-laki dan 26 siswi perempuan.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengukur informasi atau instrumen pengumpulan data. Menurut Sugiyono instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati atau diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* dengan menggunakan dua macam teknik pengumpulan data, yaitu sebagai berikut:

1. Tes Kemampuan Kognitif

Tes yang dilakukan peneliti adalah berupa tes tertulis pemahaman dalam berbentuk pilihan ganda. Instrumen tes terdiri dari 40 butir soal, yang mencakup ranah kognitif dari C1 – C6, dimana tes ini bertujuan untuk melihat hasil kemampuan kognitif siswa, tes ini dilakukan pada pertemuan awal pembelajaran hingga akhir pertemuan pembelajaran di kelas. Setiap pertemuan akan dilakukan tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 10 soal yang kemudian hasil tes ini akan dibandingkan.

2. Lembar Observasi

Observasi yaitu mengumpulkan data dengan cara mengamati langsung objek yang akan diteliti. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dimana observasi ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan dari model *Problem Based Learning*

berbantu *PhET Simulation* ini dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa sesuai target yang ingin dicapai.

E. Pengembangan Instrumen Penelitian

1. Uji Validitas Soal

Uji validitas adalah proses untuk mengetahui seberapa valid atau sahny suatu alat ukur. Alat ukur atau instrumen pengukuran dikategorikan valid jika instrumen pengukuran tersebut dapat mengukur hal yang diukur. Adapun instrumen pengukuran pada penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda dan validitas dilakukan dengan bantuan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Soal dikatakan valid jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$. Bisa juga dilihat pada nilai signifikan $< 0,05$ maka soal tersebut dikatakan valid.
- b. Jika $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ maka soal tersebut dikatakan tidak valid.

Valid dan tidak validnya soal tersebut digunakan untuk menentukan kalau soal itu layak digunakan atau tidak layak digunakan. Jika soal tersebut valid maka soal tersebut layak digunakan dan jika soal tersebut tidak valid maka soal tersebut tidak layak untuk digunakan. Interpretasi yang menunjukkan besarnya dari suatu koefisien korelasi dapat dibagi menjadi beberapa kriteria, sebagai berikut:²²

Tabel III.2 Kriteria Validitas

Nilai Validitas	Interpretasi
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi

²² Suharsimi Arikunto, “*Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*”, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013), hlm. 89.

$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq V \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan perhitungan hasil uji validitas instrumen penelitian (lampiran), dari 40 soal tes soal yang diujicobakan diperoleh 40 soal valid, 15 soal dengan interpretasi tinggi pada soal nomor 1, 2, 3, 8, 10, 12, 16, 22, 24, 30, 31, 32, 37, 38 dan soal nomor 40. Soal dengan interpretasi cukup berjumlah 20 soal pada soal nomor 4, 5, 6, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, dan soal nomor 39. Sedangkan soal dengan interpretasi rendah sebanyak 5 soal pada soal nomor 7, 11, 14, 25 dan 26.

2. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas adalah proses untuk mengetahui sejauh mana suatu instrumen pengukuran konsisten dalam mengukur kemampuan siswa jika digunakan berulang kali pada objek yang sama. Uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan SPSS. Untuk mengetahui interpretasi koefisien reliabilitas dari instrumen tes dapat menggunakan acuan sebagai berikut:²³

Tabel III.3 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Interpretasi
$r_{11} \geq 0,70$	Reliabilitas yang tinggi (<i>Reliable</i>)
$r_{11} < 0,70$	Belum memiliki reliabilitas yang tinggi (<i>un-reliable</i>)

²³ Budi Santoso, "Analisis Butir Soal Ulangan Tengah Semester pada Mata Pelajaran Matematika di SMP Negeri 2 Punggur, (Lampung: IAIN Metro, 2021), hlm. 36. *Skripsi*.

Berdasarkan perhitungan hasil uji realibilitas instrumen penelitian (lampiran), dari 40 soal tes soal yang diujicobakan diperoleh hasil uji reliabilitasnya 0,944.

3. Uji Daya Pembeda Soal

Untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir siswa melalui soal dapat diketahui melalui uji daya pembeda. Pada penelitian ini, uji daya pembeda dilakukan dengan bantuan SPSS. Dalam menentukan klasifikasi daya pembeda dari butir soal, nilai daya pembeda ini dibedakan menjadi beberapa klasifikasi sebagai berikut:²⁴

Tabel III.4 Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda	Klasifikasi	Interpretasi
0,00 - 0,19	<i>Poor</i>	Jelek
0,20 - 0,39	<i>Satisfactory</i>	Cukup
0,40 - 0,69	<i>Good</i>	Baik
0,70 - 1,00	<i>Excellent</i>	Sangat Baik

Berdasarkan perhitungan hasil uji daya pembeda instrumen penelitian (lampiran), dari 40 soal tes soal yang diujicobakan diperoleh 4 soal dengan daya pembeda “cukup” pada soal nomor 6, 26, 33, dan 39. Sedangkan 3 soal lainnya dengan daya pembeda “sangat baik” yaitu soal nomor 22, 24 dan 40, dan 33 soal dengan daya pembeda “baik”.

4. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa, maka dari itu untuk mengetahui apakah kemampuan kognitif siswa

²⁴ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur* (Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 157.

meningkat atau tidak dilihat dari hasil tes butir soal siswa. Untuk itu soal tersebut harus diketahui tingkat kesukarannya sesuai dengan kategori C1 sampai C6. Untuk mengetahui tingkat kesukaran tersebut maka dilakukan yang namanya uji tingkat kesukaran, dimana uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal tersebut apakah berada dikategorikan ke dalam tingkat terlalu sukar, sukar, sedang/cukup, mudah atau terlalu mudah. Uji tingkat kesukaran dalam penelitian ini menggunakan bantuan SPSS. Dalam memberikan interpretasi berdasarkan angka indeks kesukaran yang telah didapatkan, diklasifikasikan menjadi tiga sebagai berikut:²⁵

Tabel III.5 Indeks Tingkat Kesukaran

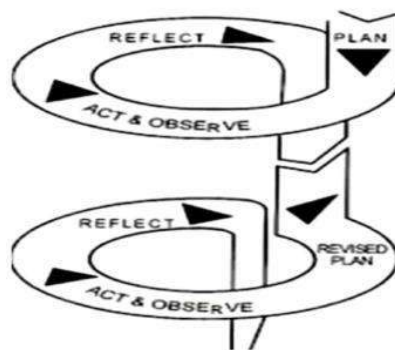
Indeks Kesukaran	Interpretasi
0,00 - 0,29	Sukar
0,30 - 0,69	Sedang
0,70 - 1,00	Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan uji tingkat kesukaran soal instrumen penelitian yang tertera pada lampiran 9, dengan instrumen test 40 butir soal diperoleh 8 soal dengan tingkat kesukaran “sukar” pada soal nomor 5, 7, 18, 23, 25, 27, 34 dan 35. 21 soal dengan tingkat kesukaran “sedang” yaitu pada soal nomor 4, 6, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 28, 33, 36, 37, 38, 39 dan soal nomor 40. Sedangkan soal dengan tingkat kesukaran “mudah” berjumlah 11 soal dengan soal nomor 1, 2, 3, 8, 11, 14, 16, 29, 30, 31 dan soal nomor 32.

²⁵ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur* (Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 151.

F. Prosedur Penelitian

Model penelitian yang digunakan peneliti dalam PTK adalah model kemmis dan Mc Taggart yang terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Tahap tindakan dan observasi dilakukan secara bersamaan, pada siklus II akan diawali dengan revisi perencanaan ketika siklus I tidak berhasil. Di bawah ini merupakan gambar proses PTK oleh Kemmis dan Mc Taggart.



Gambar III.1
Desain PTK Model Kemmis & McTaggarth²⁶

Kegiatan yang dilakukan dalam model ini ada empat, yaitu: fase perencanaan meliputi:

1. Perencanaan (*Plan*)

Pada tahap perencanaan ini peneliti menyusun rancangan yang menjelaskan tentang serangkaian tindakan yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya. Perencanaan merupakan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbantu *Phet*

²⁶ Solehan Arif dan Shinta Oktafina, *Penelitian Tindakan Kelas* (Makassar: Mitra Ilmu, 2023), hlm. 23

Simulation untuk menyukseskan terlaksananya pembelajaran fisika. Dimana perencanaan ini dilakukan untuk meningkatkan minat dan keaktifan belajar siswa, yaitu:

- a) Peneliti menetapkan materi yang akan diajarkan yaitu Dinamika Gerak Partikel.
- b) Peneliti menyusun modul pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*.
- c) Peneliti menyiapkan sumber belajar (Buku Fisika Kelas XI) dengan materi Dinamika Gerak Partikel.
- d) Peneliti menyusun prosedur kerja dan langkah-langkah penggunaan *PhET Simulation*.
- e) Peneliti menyusun dan menyiapkan instrumen pengumpulan data berupa butir soal tes kemampuan kognitif dan lembar observasi dalam proses pembelajaran.

2. Tindakan (*Action*)

Pada tahap ini peneliti melaksanakan tindakan yang harus dilakukan untuk memperbaiki, meningkatkan apa yang diinginkan. Perbaikan atau peningkatan dilaksanakan berdasarkan perencanaan yang telah disusun sebelumnya. Tindakan yang dilakukan oleh peneliti harus sesuai dengan fokus permasalahan. Berikut tindakan yang dilakukan dalam pembelajaran adalah:

a) Pendahuluan

1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan keadaan dan kehadiran siswa.
2. Guru memberikan motivasi kepada siswa dan menanyakan kesiapan belajar siswa.
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

b) Kegiatan inti

1. Guru menyampaikan judul materi pembelajaran dan menyajikan masalah kepada siswa, siswa akan mengamati masalah yang disajikan guru dan membuat hipotesis.
2. Guru mengorganisasikan siswa untuk belajar dengan membagi siswa menjadi beberapa kelompok.
3. Guru menjelaskan langkah-langkah penggunaan *PhET Simulation*.
4. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi tentang konsep dinamika gerak berbantu *PhET Simulation*.
5. Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.

c) Penutup

1. Guru dan siswa bersama menyimpulkan materi diskusi tentang dinamika gerak.
2. Guru kembali mengulang materi yang telah dipelajari dan memberi penguatan dan perbaikan dari materi hasil diskusi siswa.
3. Guru memberikan motivasi dan memberikan tugas kepada siswa.

4. Guru mengajak semua siswa berdoa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran.

3. Observasi atau pengamatan (*Observation*)

Observasi pada tahap ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Observasi atau pengamatan ini dilakukan ketika pelaksanaan tindakan berlangsung, observasi atau pengamatan dilihat dari bagaimana langkah-langkah siswa dalam memecahkan masalah yang disajikan berbantu phet simulation, keaktifan siswa serta situasi kegiatan belajar mengajar. Observasi ini digunakan untuk melihat bagaimana proses pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keaktifan aktivitas siswa. Observasi dilakukan dari awal hingga akhir siklus diadakan.

4. Refleksi (*Reflect*)

Refleksi dilakukan berdasarkan hasil observasi dan evaluasi, dimana tahap ini bertujuan untuk mengkaji kendala maupun kekurangan dari tindakan yang dilakukan pada siklus I, hasil refleksi juga dijadikan sebagai dasar pedoman untuk penyempurnaan terhadap perencanaan pada siklus selanjutnya, sehingga kendala dan kekurangan tersebut dapat diperbaiki.

G. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif dan kualitatif, data kuantitatif berupa skor hasil tes kemampuan kognitif siswa dan data kualitatif berupa hasil observasi selama proses pembelajaran. Berikut

penjabaran analisis data hasil tes kemampuan kognitif dan analisis data hasil lembar observasi.

1. Analisis Data Tes Kemampuan Kognitif

Data kuantitatif berupa skor hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif ini menggambarkan karakteristik data, analisis tes kemampuan kognitif siswa ini bertujuan untuk mengukur tingkat kemampuan kognitif siswa setelah pembelajaran. Analisis kuantitatif terhadap hasil tes kemampuan kognitif dilakukan dengan menghitung rata-rata skor. Rata-rata skor didapatkan dari total skor siswa dibagi jumlah siswa. Pemberian skor ini berdasarkan pada jumlah jawaban yang benar.

Tabel III.6 Rubrik Penilaian²⁷

No	Keterangan	Skor
1.	Pilihan jawaban benar	1
2.	Pilihan jawaban salah / tidak dijawab	0

Secara klasikal, perhitungan rata-rata menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Ketuntasan Individual

Tuntasnya belajar seorang siswa dapat dihitung dengan menggunakan analisis deskriptif dengan rumus:

$$S = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan :

²⁷ Asrul, Rusydi, A., & Rosnita, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Citapustaka Media., 2014), hlm. 174-175

S = Skor

B = Banyaknya jumlah soal yang dijawab benar.

N = Jumlah soal²⁸

b. Rata-rata Nilai Kelas

Untuk mengetahui nilai rata-rata kelas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M = \frac{\sum X}{\sum N} \times 100$$

Keterangan:

M = Nilai rata-rata kelas.

$\sum X$ = Jumlah seluruh nilai yang diperoleh

$\sum N$ = Jumlah siswa di kelas tersebut.

c. Persentase Ketuntasan Belajar

Untuk melihat presentase ketuntasan belajar siswa dapat kita hitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum f}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase yang dicari

$\sum f$ = Jumlah siswa yang tuntas.

$\sum N$ = Jumlah seluruh siswa di kelas.

2. Analisis Data Lembar Observasi

²⁸ Asrul, Rusydi, A., & Rosnita, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Citapustaka Media., 2014), hlm. 174-175.

Data kualitatif berupa hasil observasi selama proses pembelajaran yang dianalisis ke dalam bentuk deskriptif. Analisis ini dilakukan untuk melihat kemampuan kognitif siswa yang didapatkan dari hasil observasi selama proses pembelajaran dan pengamatan ini dicatat dalam lembar observasi siswa. Analisis ini dilakukan menggunakan lembar observasi dengan pilihan jawaban: Ya dan Tidak.

Tabel III.7 Pedoman Pemberian Skor Aktivitas Siswa

No	Alternatif Jawaban	Pemberian Skor
1	Ya	1
2	Tidak	0

Data yang terkumpul disajikan dalam bentuk presentase (%) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Menghitung Persentase Aktivitas dan Guru

$$P = \frac{\text{Jumlah Total Nilai}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Keterlaksanaan aktivitas dapat dipersentasikan menggunakan interpretasi skor sebagai berikut:

Tabel III.8 Interpretasi Skor

Rentang Skor	Kategori
80% - 100%	Sangat Baik
50% - 79%	Baik
40% - 49%	Cukup Baik
$\leq 39\%$	Kurang Baik

Dari hasil nilai yang didapatkan, maka dapat diketahui berapa besar kemampuan siswa pada tahap pelaksanaan pembelajaran. Dan untuk

mengetahui ketuntasan belajar siswa secara individu yaitu dengan menyesuaikan nilai siswa dengan KKTP yang telah ditentukan yaitu 70.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Analisis Data Prasiklus

Sebelumnya peneliti sudah melakukan studi pendahuluan di SMAN 1 Andam Dewi melalui wawancara guru fisika dan siswa serta observasi terhadap proses pembelajaran fisika di kelas XI IPA 2. Proses pembelajaran fisika di kelas ternyata tidak terjadi dua arah yang artinya pembelajaran hanya berpusat pada guru saja, selain itu tidak adanya sarana pendukung pembelajaran seperti laboratorium mengakibatkan siswa tidak aktif belajar di kelas sehingga tingkat kemampuan kognitif siswa menjadi rendah.

Hal ini dibuktikan dari hasil nilai ulangan kelas XI IPA 2 dimana hanya ada 10 orang yang lulus KKTP dari 33 siswa. Adapun KKTP mata pelajaran fisika adalah 70, jumlah siswa yang lulus persentasenya sekitar 30,3%.

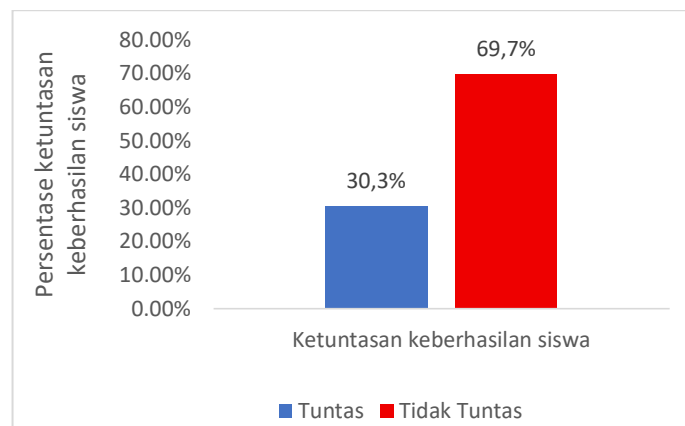
Tabel IV.1 Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Pra Siklus kelas XI IPA

2

No	Nilai KKTP	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori	Nilai Rata-rata Kelas
1	< 70	23 siswa	69,7%	Tidak tuntas	51,1
2	≤ 70	10 siswa	30,3%	Tuntas	
Jumlah		33 siswa	100%		

Sumber: nilai ulangan harian siswa kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi

Dari tabel di atas dapat disajikan dalam bentuk diagram batang sebagai berikut:



Gambar IV.1 Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Pra Siklus

Kelas XI IPA 2

Diagram di atas menggambarkan rendahnya kemampuan kognitif siswa kelas XI IPA 2 sehingga perlu adanya perbaikan guna meningkatkan kemampuan kognitif mereka. Perbaikan ini dapat dilakukan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*, dimana nantinya pembelajaran akan mendorong siswa aktif di kelas. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian PTK, dilaksanakan dengan dua siklus dimana setiap siklus mempunyai empat tahapan yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi.

2. Pelaksanaan Siklus I

a. Pertemuan 1

1) Perencanaan (*Plan*)

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi Dinamika Gerak Partikel adalah sebagai berikut:

- a) Guru menyiapkan modul pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*.
- b) Guru menyiapkan sumber belajar seperti Buku Fisika Kelas XI dengan materi Dinamika Gerak Partikel.
- c) Guru menyiapkan instrumen penelitian berupa butir soal tes kemampuan kognitif dan lembar observasi yang sudah disusun sebelumnya.

2) Tindakan (*Action*)

Guru melakukan proses pembelajaran sesuai dengan perencanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* yang sudah disusun, observer kemudian mengamati aktivitas guru dan siswa. Adapun tindakan yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran yaitu:

a) Pendahuluan

- (1) Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan Selamat Pagi.
- (2) Guru menanyakan keadaan dan kehadiran siswa.
- (3) Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.

(4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

b) Kegiatan inti

(1) Guru menyajikan masalah kepada siswa berupa gambar orang-orang sedang melakukan tarik tambang dan siswa mengamati masalah yang disajikan guru dan guru menanyakan apa yang terjadi pada gambar tersebut.

(2) Guru meminta siswa mencari jawaban seputar masalah yang disajikan, siswa mengumpulkan data dan informasi terkait seseorang yang melakukan tarik tambang dari berbagai sumber.

(3) Guru mengorganisasikan siswa untuk belajar dengan membagi siswa menjadi beberapa kelompok.

(4) Guru membagikan LKS kepada siswa.

(5) Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi tentang konsep dinamika gerak partikel berbantu *Phet Simulation*.

(6) Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.

(7) Guru meminta siswa memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.

(8) Guru membantu siswa membuat kesimpulan mengenai pembelajaran hari ini dan Guru kembali mengulang materi

yang telah dipelajari dan memberi penguatan dan perbaikan dari materi hasil diskusi siswa.

c) Penutup

- (1) Guru dan siswa bersama menyimpulkan materi diskusi tentang dinamika gerak partikel.
- (2) Guru memberikan soal tes kepada masing-masing siswa.
- (3) Setelah semua selesai menjawab soal, guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan salam.

3) Observasi (*Observation*)

a) Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa

Berhasil atau tidaknya seorang siswa dilihat dari hasil tes kemampuan kognitifnya, apakah mencapai nilai KKTP sebesar 70 atau tidak. Berikut hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilakukan pada siklus I pertemuan 1 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV.2 Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus I Pertemuan 1

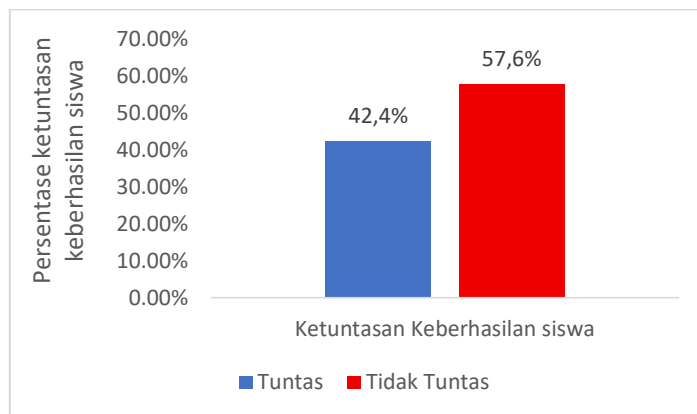
No	Nama Siswa	Nilai	KKTP	Keterangan
1	Agnes Hasibuan	80	70	Tuntas
2	Anathasya	70	70	Tuntas
3	Astri Sinaga	50	70	Tidak Tuntas
4	Celsi Sitompul	70	70	Tuntas
5	Dosnita Sihite	50	70	Tidak Tuntas
6	Evanrus	40	70	Tidak Tuntas
7	Ferdi Panjaitan	50	70	Tidak Tuntas
8	Janpetrus Purba	50	70	Tidak Tuntas
9	Jonathan Haloho	70	70	Tuntas
10	Juwita	50	70	Tidak Tuntas
11	Lasroman	60	70	Tidak Tuntas
12	Laura Limbong	60	70	Tidak Tuntas
13	Lorena	40	70	Tidak Tuntas

14	Maida Sihaloho	50	70	Tidak Tuntas
15	Marselina	70	70	Tuntas
16	Metasya	70	70	Tidak Tuntas
17	Meti Simatupang	40	70	Tidak Tuntas
18	Minaria Marbun	60	70	Tidak Tuntas
19	Niella	80	70	Tuntas
20	Nursella	70	70	Tuntas
21	Ranti Hasugian	70	70	Tuntas
22	Risa Sitanggang	70	70	Tuntas
23	Ronita Marbun	40	70	Tidak Tuntas
24	Sanra Simarmata	30	70	Tidak Tuntas
25	Stevani Sitorus	50	70	Tidak Tuntas
26	Steven Sitorus	70	70	Tuntas
27	Tere Panjaitan	40	70	Tidak Tuntas
28	Tiara Malau	70	70	Tuntas
29	Tio Sihotang	40	70	Tidak Tuntas
30	Dea Tampubolon	40	70	Tidak Tuntas
31	Willy Pane	60	70	Tidak Tuntas
32	Wulan Sihaloho	70	70	Tuntas
33	Yoel Sihotang	80	70	Tuntas
Jumla Total Nilai				1900
Nilai Rata-rata Kelas				57,6
Jumlah Siswa yang Tuntas				14 Siswa
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas				19 Siswa
Persentase Ketuntasan				42,4%

(Rekapitulasi nilai dapat dilihat pada lampiran 24)

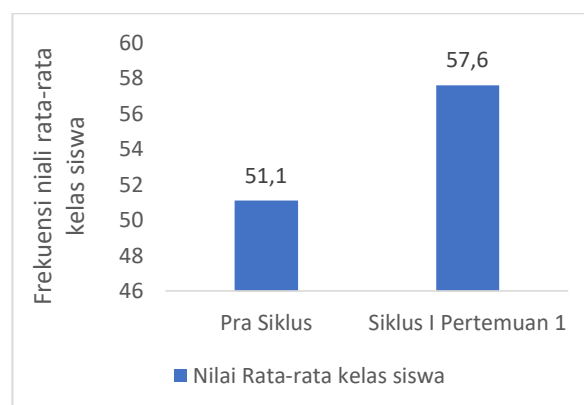
Ada 33 siswa di kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 42,4%, dimana ini menunjukkan ada 14 siswa dari 33 siswa yang tuntas dan yang tidak tuntas sebanyak 19 siswa dengan persentase 57,6%.

Hasil tes siswa yang dilaksanakan pada siklus I pertemuan 1 dapat dilihat pada diagram berikut:



**Gambar IV.2 Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa
Siklus I Pertemuan 1**

Nilai rata-rata kelas saat pra siklus sebesar 51,1 sedangkan nilai rata-rata kelas pada siklus I pertemuan 1 sebesar 57,6. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kelas dari pra siklus ke siklus I pertemuan 1 sebesar 12,7%. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut masih rendah. Berikut disajikan hasil peningkatan nilai rata-rata kelas dalam bentuk diagram, yaitu:



Gambar IV.3 Diagram Nilai Rata-rata kelas Siswa

Rendahnya kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut dikarenakan saat proses pembelajaran berlangsung, masih banyak siswa yang belum mengerti dan paham model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini, sehingga saat melakukan diskusi kelompok banyak siswa yang tidak terlibat. Selain itu banyak siswa yang belum mampu menjawab soal tes sebab mereka tidak mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan temannya saat presentase.

b) Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Ada 19 aspek yang diamati terhadap aktivitas guru yang telah dirangkum di lembar observasi yaitu meliputi kegiatan pembuka, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap guru dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel IV.3 Hasil Observasi Aktivitas Guru
Siklus I Pertemuan 1**

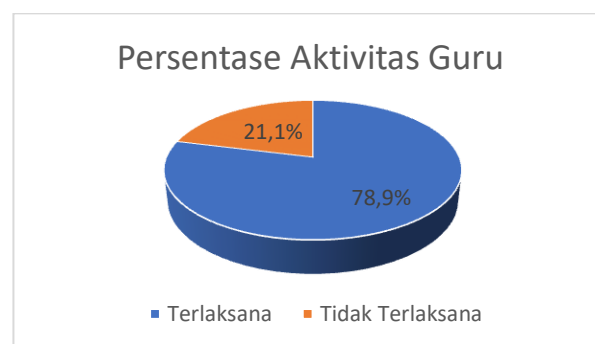
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Skor
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	1
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	1
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	0
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	0
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	1
2.	Kegiatan Inti	6. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada	1

		siswa.	
		7. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	1
		8. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	0
		9. Guru membagikan LKS kepada siswa.	1
		10. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	1
		11. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		12. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		13. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok.	1
		14. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.	1
		15. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	1
		16. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	1
		17. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	1
3.	Kegiatan Penutup	18. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.	0
		19. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	1

Jumlah Skor	15
Persentase Aktivitas Guru	78,9%
Kategori	Baik

Berdasarkan tabel di atas, ada 15 aspek dari 19 aspek aktivitas guru yang terlaksana dengan persentase 78,9% yang dikategorikan baik dan 4 aspek dari 19 aspek yang tidak terlaksana dengan persentase 21,1%.

Data tersebut dapat digambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



**Gambar IV.4 Diagram Persentase Aktivitas Guru
Siklus I Pertemuan 1**

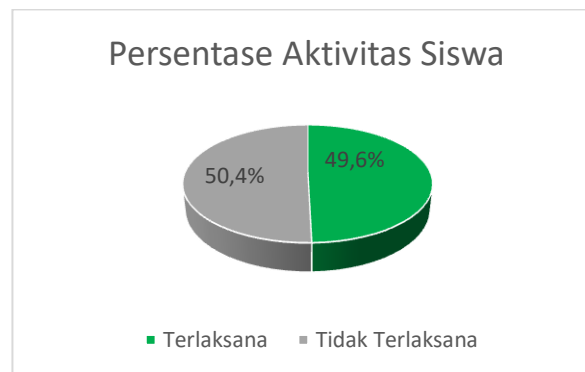
Untuk aktivitas siswa juga ada 19 aspek yang diamati, hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel IV.4 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus I
Pertemuan 1**

No	Nama Siswa	Nilai Aktivitas Siswa	Kriteria Ketuntasan
1	Agnes Hasibuan	57,9	Baik
2	Anathasya	52,6	Baik
3	Astri	63,2	Baik
4	Celsi	52,6	Baik
5	Dosnita	42,1	Kurang Baik

6	Evanrus	31,6	Kurang Baik
7	Ferdi	36,8	Kurang Baik
8	Janpetrus	42,1	Kurang Baik
9	Jonathan	52,6	Baik
10	Juwita	26,3	Kurang Baik
11	Lasroman	47,4	Cukup Baik
12	Laura	52,6	Baik
13	Lorena	42,1	Kurang Baik
14	Maida	42,1	Kurang Baik
15	Marselina	68,4	Baik
16	Metasya	57,9	Baik
17	Meti	47,4	Cukup Baik
18	Minaria	52,6	Baik
19	Niella	68,4	Baik
20	Nursella	57,9	Baik
21	Ranti	36,8	Kurang Baik
22	Risa	52,6	Baik
23	Ronita	47,4	Cukup Baik
24	Sanra	21,1	KBaik
25	Stevani	57,9	Baik
26	Steven	63,2	Baik
27	Tere	47,4	Cukup Baik
28	Tiara	52,6	Baik
29	Tio	47,4	Cukup Baik
30	Dea	31,6	Kurang Baik
31	Willy	57,9	Baik
32	Wulan	57,9	Baik
33	Yoel	68,4	Baik
Jumlah Total Nilai		1636,8	
Persentase Aktivitas Siswa		49,6%	
Kategori		Cukup Baik	

Tabel di atas menunjukkan bahwa persentase aktivitas siswa yang terlaksana yaitu 49,6% dan persentase aktivitas siswa yang tidak terlaksana yaitu 50,4%. Data tersebut dapat diagambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



**Gambar IV.5 Diagram Persentase Aktivitas Siswa
Siklus I Pertemuan 1**

Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran siswa belum aktif. Hal ini disebabkan banyak siswa belum memahami model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini, siswa-siswi tersebut memang memperhatikan penjelasan mengenai model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini namun siswa-siswi tersebut tidak langsung paham. Selain itu juga siswa banyak yang belum terlibat aktif berdiskusi bersama kelompoknya.

4) Refleksi (*Reflect*)

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* maka dilaksanakan refleksi guna memperbaiki kemampuan kognitif siswa yang masih rendah.

- a) Guru tidak menjelaskan tujuan pembelajaran, sehingga banyak siswa yang tidak tuntas. Untuk memperbaiki ini, dipertemuan selanjutnya guru harus menyampaikan tujuan pembelajaran.

- b) Banyak siswa yang belum mampu menjawab soal dikarenakan kemampuan kognitif siswa masih di level C1 yaitu sebatas memahami apa itu gaya, untuk memperbaiki hal ini, maka peneliti tegas dalam membimbing siswa.
- c) Saat proses pembelajaran berlangsung, masih banyak siswa yang belum paham model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini sehingga saat melakukan diskusi kelompok banyak siswa yang tidak terlibat. Hal ini didasari karena sebagian siswa tidak mendengarkan penjelasan dari guru, sebab peneliti yang berperan sebagai guru pertama kali masuk di kelas tersebut sehingga suasana di kelas terasa tegang dan canggung. Untuk memperbaiki masalah ini, guru lebih mengorganisir kelompok siswa agar setiap siswa duduk tidak dengan teman akrabnya, sehingga peluang mendengarkan penjelasan guru lebih besar sebab tidak lagi bercerita dengan temannya.

b. Pertemuan II

1) Perencanaan (*Plan*)

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi Dinamika Gerak Partikel adalah sebagai berikut:

- a) Guru menyiapkan modul pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*.

- b) Guru menyiapkan sumber belajar seperti Buku Fisika Kelas XI dengan materi Dinamika Gerak Partikel.
- c) Guru menyiapkan instrumen penelitian berupa butir soal tes kemampuan kognitif dan lembar observasi yang sudah disusun sebelumnya.

2) Tindakan (*Action*)

Guru melakukan proses pembelajaran sesuai dengan perencanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* yang sudah disusun, observer kemudian mengamati aktivitas guru dan siswa. Adapun tindakan yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran yaitu:

a) Pendahuluan

- (1) Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan Selamat Pagi.
- (2) Guru menanyakan keadaan dan kehadiran siswa.
- (3) Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar juga agar suasana di kelas tidak tegang dan canggung.
- (4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

b) Kegiatan inti

- (1) Guru menyajikan masalah kepada siswa berupa gambar orang-orang sedang melakukan tarik tambang dan siswa

mengamati masalah yang disajikan guru dan guru menanyakan apa yang terjadi pada gambar tersebut.

- (2) Guru meminta siswa mencari jawaban seputar masalah yang disajikan, siswa mengumpulkan data dan informasi terkait seseorang yang melakukan tarik tambang dari berbagai sumber.
- (3) Guru lebih mengorganisasikan kelompok siswa agar setiap siswa duduk tidak dengan teman akrabnya, sehingga peluang mereka mendengarkan penjelasan guru lebih besar. Para siswa tidak lagi bercerita maupun ribut dengan temannya.
- (4) Guru membagikan LKS kepada siswa.
- (5) Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi tentang konsep dinamika gerak partikel berbantu *PhET Simulation*.
- (6) Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.
- (7) Guru lebih memfokuskan siswa agar semua siswa ikut memberikan jawaban dan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain dengan menerapkan sistem gilir.
- (8) Guru membantu siswa membuat kesimpulan mengenai pembelajaran hari ini dan Guru kembali mengulang materi

yang telah dipelajari dan memberi penguatan dan perbaikan dari materi hasil diskusi siswa.

c) Penutup

(1) Guru dan siswa bersama menyimpulkan materi diskusi tentang dinamika gerak partikel.

(2) Guru memberikan soal tes kepada masing-masing siswa. Setelah semua selesai menjawab soal, guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan salam.

(3) Guru memberikan soal tes kepada masing-masing siswa.

(4) Setelah semua selesai menjawab soal, guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan salam.

3) Observasi (*Observation*)

a) Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa

Berhasil atau tidaknya seorang siswa dilihat dari hasil tes kemampuan kognitifnya, apakah mencapai nilai KKTP sebesar 70 atau tidak. Berikut hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilakukan pada siklus I pertemuan 1 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV.5 Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus I Pertemuan 2

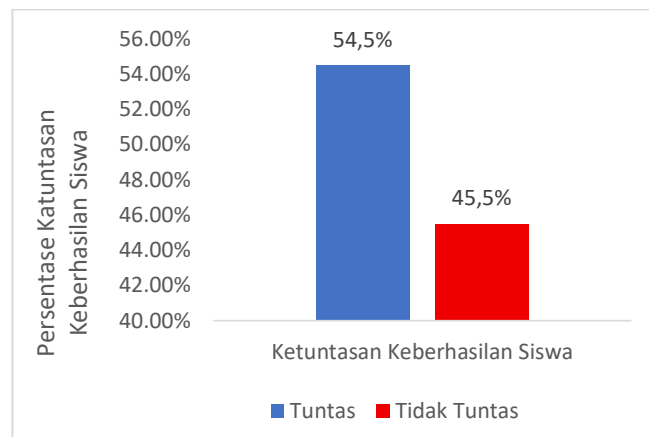
No	Nama Siswa	Nilai	KKTP	Keterangan
1	Agnes Hasibuan	80	70	Tuntas
2	Anathasya S.	80	70	Tuntas
3	Astri Sinaga	70	70	Tuntas
4	Celsi Sitompul	80	70	Tuntas
5	Dosnita Sihite	70	70	Tuntas
6	Evanrus P.	50	70	Tidak Tuntas
7	Ferdi Panjaitan	60	70	Tidak Tuntas

8	Janpetrus Purba	70	70	Tuntas
9	Jonathan Haloho	80	70	Tuntas
10	Juwita N.	60	70	Tidak Tuntas
11	Lasroman P.	60	70	Tidak Tuntas
12	Laura Limbong	70	70	Tuntas
13	Lorena S.	60	70	Tidak Tuntas
14	Maida Sihalo	50	70	Tidak Tuntas
15	Marselina M.	80	70	Tuntas
16	Metasya H.	70	70	Tuntas
17	Meti Simatupang	60	70	Tidak Tuntas
18	Minaria Marbun	60	70	Tidak Tuntas
19	Niella P.	80	70	Tuntas
20	Nursella S.	80	70	Tuntas
21	Ranti Hasugian	70	70	Tuntas
22	Risa Sitanggang	80	70	Tuntas
23	Ronita Marbun	50	70	Tidak Tuntas
24	Sanra Simarmata	40	70	Tidak Tuntas
25	Stevani Sitorus	50	70	Tuntas
26	Steven Sitorus	80	70	Tuntas
27	Tere Panjaitan	50	70	Tidak Tuntas
28	Tiara Malau	70	70	Tuntas
29	Tio Sihotang	40	70	Tidak Tuntas
30	Dea Tampubolon	50	70	Tidak Tuntas
31	Willy Pane	60	70	Tidak Tuntas
32	Wulan Sihalo	80	70	Tuntas
33	Yoel Sihotang	80	70	Tuntas
Jumlah Total Nilai				2170
Nilai Rata-rata Kelas				65,8
Jumlah Siswa yang Tuntas				18 Siswa
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas				15 Siswa
Persentase Ketuntasan				54,5%

(Rekapitulasi nilai dapat dilihat pada lampiran 25)

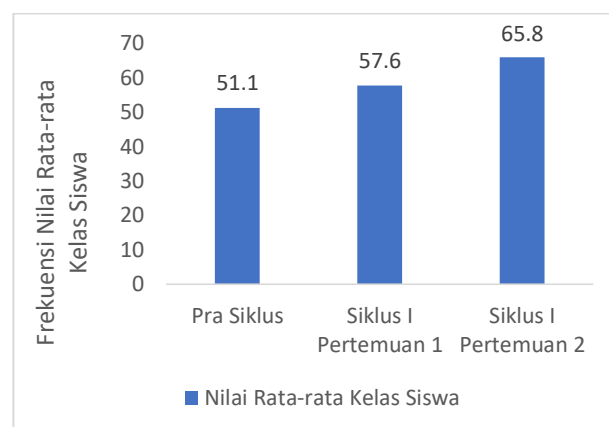
Ada 33 siswa di kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 54,5%, dimana ini menunjukkan ada 18 siswa dari 33 siswa yang tuntas dan yang tidak tuntas sebanyak 15 siswa dengan persentase 45,5%.

Hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilaksanakan pada siklus I pertemuan 2 dapat dilihat pada diagram berikut:



**Gambar IV.6 Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa
Siklus I Pertemuan 2**

Nilai rata-rata kelas pada siklus I pertemuan 1 sebesar 57,6 sedangkan nilai rata-rata kelas pada saat siklus I pertemuan 2 sebesar 65,8. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kelas dari siklus I Pertemuan 1 ke siklus I pertemuan 2 sebesar 14,2%. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa tetap meningkat namun masih tergolong rendah di kelas tersebut. Berikut disajikan hasil peningkatan nilai rata-rata kelas dalam bentuk diagram, yaitu:



Gambar IV.7 Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa

Rendahnya kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut dikarenakan saat proses pembelajaran berlangsung, masih banyak siswa yang belum mengerti dan paham model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini, sehingga saat melakukan diskusi kelompok banyak siswa yang tidak terlibat. Selain itu banyak siswa yang belum mampu menjawab soal tes sebab mereka tidak mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan temannya saat presentase.

b) Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Ada 19 aspek yang diamati terhadap aktivitas guru yang telah dirangkum di lembar observasi yaitu meliputi kegiatan pembuka, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap guru dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel IV.6 Hasil Observasi Aktivitas Guru
Siklus I Pertemuan 2**

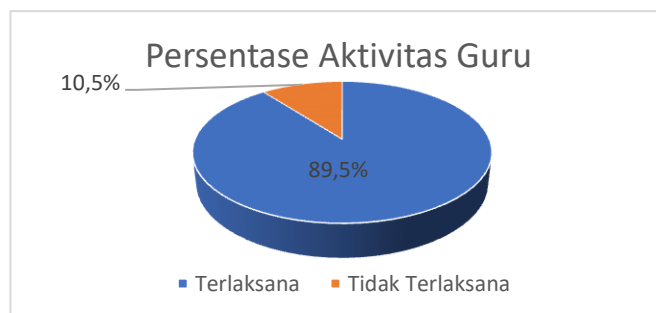
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Skor
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	1
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	1
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	1
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	1

2.	Kegiatan Inti	6. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	1
		7. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	1
		8. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	1
		9. Guru membagikan LKS kepada siswa.	1
		10. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	1
		11. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		12. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		13. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok.	1
		14. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.	1
		15. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	1
3.	Kegiatan Penutup	16. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	1
		17. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	0
		18. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.	1

	19. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	0
Jumlah Skor		17
Persentase Aktivitas Guru		89,5%
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, ada 17 aspek dari 19 aspek aktivitas guru yang terlaksana dengan persentase 89,5% yang dikategorikan sangat baik dan 2 aspek dari 19 aspek yang tidak terlaksana dengan persentase 10,5%.

Data tersebut dapat digambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



**Gambar IV.8 Diagram Persentase Aktivitas Guru
Siklus I Pertemuan 2**

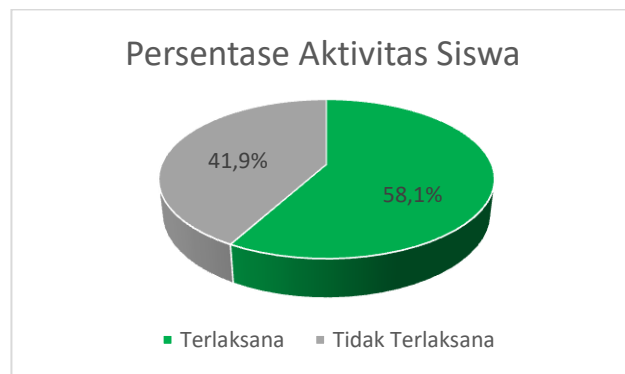
Untuk aktivitas siswa juga ada 19 aspek yang diamati, hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel IV.7 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus I
Pertemuan 2**

No	Nama Siswa	Nilai Aktivitas Siswa	Kriteria Ketuntasan
1	Agnes Hasibuan	73,7	Baik
2	Anathasya	63,2	Baik
3	Astri	73,7	Baik

4	Celsi	68,4	Baik
5	Dosnita	63,5	Baik
6	Evanrus	57,9	Baik
7	Ferdi	52,6	Baik
8	Janpetrus	52,6	Baik
9	Jonathan	63,2	Baik
10	Juwita	42,1	Kurang Baik
11	Lasroman	47,4	Cukup Baik
12	Laura	57,9	Baik
13	Lorena	57,9	Baik
14	Maida	42,1	Kurang Baik
15	Marselina	73,7	Baik
16	Metasya	68,4	Baik
17	Meti	52,6	Baik
18	Minaria	57,9	Baik
19	Niella	73,7	Baik
20	Nursella	63,2	Baik
21	Ranti	52,6	Baik
22	Risa	57,9	Baik
23	Ronita	42,1	Cukup Baik
24	Sanra	42,1	Kurang Baik
25	Stevani	47,4	Cukup Baik
26	Steven	63,2	Baik
27	Tere	47,4	Cukup Baik
28	Tiara	52,6	Baik
29	Tio	52,6	Baik
30	Dea	42,1	Kurang Baik
31	Willy	63,2	Baik
32	Wulan	73,7	Baik
33	Yoel	73,7	Baik
Jumlah Total Nilai		1916,3	
Persentase Aktivitas Siswa		58,1%	
Kategori		Baik	

Tabel di atas menunjukkan bahwa persentase aktivitas siswa yang terlaksana 58,1% dan persentase aktivitas siswa yang tidak terlaksana sebesar 41,9%. Data tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram lingkaran sebagai berikut:



**Gambar IV.9 Diagram Persentase Aktivitas Siswa
Siklus I Pertemuan 2**

Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran siswa belum aktif. Hal ini disebabkan banyak siswa belum memahami model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini sepenuhnya. Selain itu juga siswa banyak yang belum terlibat aktif berdiskusi bersama kelompoknya.

4) Refleksi (*Reflect*)

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* maka dilaksanakan refleksi guna memperbaiki kemampuan kognitif siswa yang masih rendah.

- a) Banyak siswa yang belum mampu menjawab tes soal dikarenakan setelah melaksanakan pertemuan 1 kemampuan kognitif siswa masih di level C3, untuk memperbaiki hal ini, maka peneliti tegas dalam membimbing siswa.

- b) Saat proses pembelajaran berlangsung, masih banyak siswa yang belum paham menggunakan *PhET Simulation* ini sehingga saat melakukan diskusi kelompok banyak siswa yang tidak terlibat secara aktif. Untuk memperbaiki masalah ini, guru memberikan penjelasan spesifik mengenai cara menggunakan *PhET Simulation* ini dengan cara menanyakan langsung siapa yang belum paham.
- c) Ada dua kelompok yang belum menyelesaikan LKS mereka, hal ini dikarenakan teman kelompok yang tidak suportif. Untuk mengatasi ini, guru membagi ulang kelompok dengan anggota yang berbeda dari pertemuan-pertemuan sebelumnya.
- d) Banyak siswa yang tidak membuat kesimpulan dari hasil diskusi. Untuk memperbaiki hal ini, maka guru lebih memperhatikan dan tegas dalam membimbing siswa.

3. Pelaksanaan Siklus II

a. Pertemuan 1

1) Perencanaan (*Plan*)

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi Dinamika Gerak Partikel adalah sebagai berikut:

- a) Guru menyiapkan modul pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*.

- b) Guru menyiapkan sumber belajar seperti Buku Fisika Kelas XI dengan materi Dinamika Gerak Partikel.
- c) Guru menyiapkan instrumen penelitian berupa butir soal tes kemampuan kognitif dan lembar observasi yang sudah disusun sebelumnya.

2) Tindakan (*Action*)

Guru melakukan proses pembelajaran sesuai dengan perencanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* yang sudah disusun, observer kemudian mengamati aktivitas guru dan siswa. Adapun tindakan yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran yaitu:

a) Pendahuluan

- (1) Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan Selamat Pagi.
- (2) Guru menanyakan keadaan dan kehadiran siswa.
- (3) Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar juga agar suasana belajar tidak tegang dan canggung.
- (4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
- (5) Guru menjanjikan hadiah kepada siswa yang paling aktif di kelas dan lebih sering memberikan tanggapan.

b) Kegiatan inti

- (1) Guru menyajikan masalah kepada siswa berupa gambar orang-orang sedang melakukan tarik tambang dan siswa mengamati masalah yang disajikan guru dan guru menanyakan apa yang terjadi pada gambar tersebut.
- (2) Guru meminta siswa mencari jawaban seputar masalah yang disajikan, siswa mengumpulkan data dan informasi terkait seseorang yang melakukan tarik tambang dari berbagai sumber.
- (3) Guru membagi ulang kelompok dengan anggota yang berbeda dari pertemuan 1 dan pertemuan 2 sebelumnya.
- (4) Guru membagikan LKS kepada siswa.
- (5) Guru memberikan penjelasan spesifik mengenai cara penggunaan *PhET Simulation* kepada siswa yang belum paham secara langsung.
- (6) Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dan guru juga lebih memperhatikan siswa saat presentasi berlangsung.
- (7) Guru meminta siswa memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.
- (8) Guru membantu siswa membuat kesimpulan mengenai pembelajaran hari ini dan guru kembali mengulang materi yang telah dipelajari dan memberi penguatan dan perbaikan dari materi hasil diskusi siswa.

c) Penutup

- (1) Guru dan siswa bersama menyimpulkan materi diskusi tentang dinamika gerak partikel.
- (2) Guru memberikan soal tes kepada masing-masing siswa.
- (3) Guru memberikan hadiah kepada siswa yang paling aktif di kelas.
- (4) Setelah semua selesai menjawab soal, guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan salam.

3) Observasi (*Observation*)

a) Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa

Berhasil atau tidaknya seorang siswa dilihat dari hasil tes kemampuan kognitifnya, apakah mencapai nilai KKTP sebesar 70 atau tidak. Berikut hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilakukan pada siklus I pertemuan 1 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV.8 Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus II Pertemuan

1

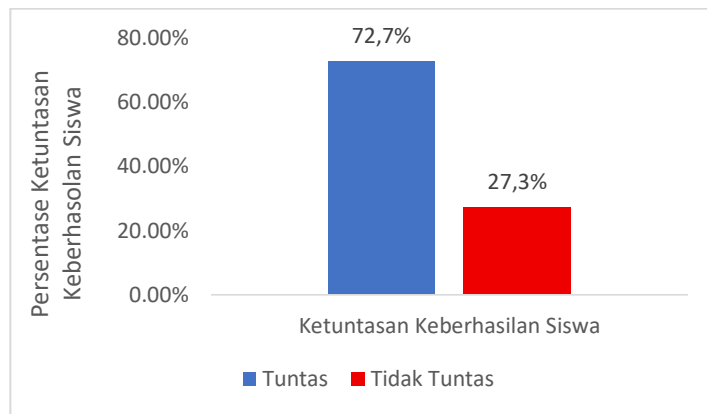
No	Nama Siswa	Nilai	KKTP	Keterangan
1	Agnes Hasibuan	90	70	Tuntas
2	Anathasya	80	70	Tuntas
3	Astri Sinaga	80	70	Tuntas
4	Celsi Sitompul	90	70	Tuntas
5	Dosnita Sihite	70	70	Tuntas
6	Evanrus	60	70	Tidak Tuntas
7	Ferdi Panjaitan	80	70	Tuntas
8	Janpetrus Purba	80	70	Tuntas
9	Jonathan Haloho	90	70	Tuntas
10	Juwita	60	70	Tidak Tuntas
11	Lasroman	70	70	Tuntas

12	Laura Limbong	80	70	Tuntas
13	Lorena S.	70	70	Tuntas
14	Maida Sihaloho	60	70	Tidak Tuntas
15	Marselina	80	70	Tuntas
16	Metasya	80	70	Tuntas
17	Meti Simatupang	70	70	Tuntas
18	Minaria Marbun	80	70	Tuntas
19	Niella	90	70	Tuntas
20	Nursella	90	70	Tuntas
21	Ranti Hasugian	80	70	Tuntas
22	Risa Sitanggang	80	70	Tuntas
23	Ronita Marbun	60	70	Tidak Tuntas
24	Sanra Simarmata	40	70	Tidak Tuntas
25	Stevani Sitorus	60	70	Tidak Tuntas
26	Steven Sitorus	80	70	Tuntas
27	Tere Panjaitan	60	70	Tidak Tuntas
28	Tiara Malau	80	70	Tuntas
29	Tio Sihotang	60	70	Tidak Tuntas
30	Dea Tampubolon	60	70	Tidak Tuntas
31	Willy Pane	70	70	Tuntas
32	Wulan Sihaloho	90	70	Tuntas
33	Yoel Sihotang	90	70	Tuntas
Jumlah Total Nilai				2460
Nilai Rata-rata Kelas				74,5
Jumlah Siswa yang Tuntas				24 Siswa
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas				9 Siswa
Persentase Ketuntasan				72,7%

(Rekapitulasi nilai dapat dilihat pada lampiran 26)

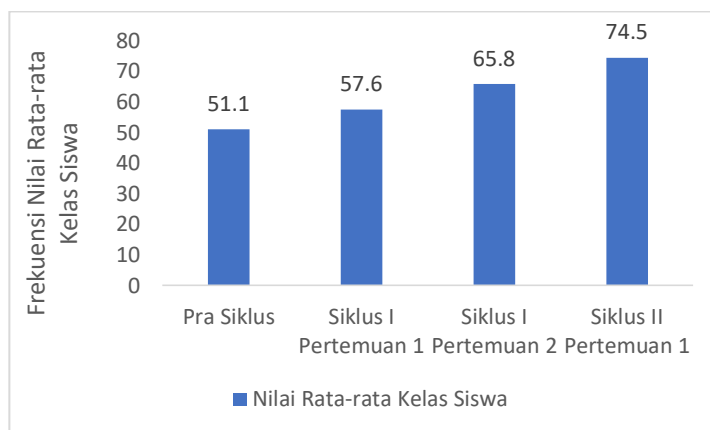
Ada 33 siswa di kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 72,7%, dimana ini menunjukkan ada 24 siswa dari 33 siswa yang tuntas dan yang tidak tuntas sebanyak 9 siswa dengan persentase 27,3%. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut meningkat dibanding pertemuan sebelumnya namun belum maksimal.

Hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilaksanakan pada siklus II pertemuan 1 dapat dilihat pada diagram berikut:



**Gambar IV.10 Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa
Siklus II Pertemuan 1**

Nilai rata-rata kelas pada siklus I pertemuan 2 sebesar 65,8 sedangkan nilai rata-rata kelas saat siklus II pertemuan 1 sebesar 74,5. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kelas dari siklus I pertemuan 2 ke siklus II pertemuan 1 sebesar 13,2%. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut meningkat dibanding pertemuan sebelumnya namun belum maksimal. Berikut disajikan hasil peningkatan nilai rata-rata kelas dalam bentuk diagram, yaitu:



Gambar IV.11 Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa

Kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut lumayan meningkat dikarenakan saat proses pembelajaran berlangsung, siswa sudah mengerti dan paham model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini, sehingga saat melakukan diskusi kelompok banyak siswa yang terlibat namun masih ada beberapa siswa yang belum pernah menanggapi sama sekali. Selain itu banyak siswa yang lumayan mampu menjawab soal tes sebab mereka mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan temannya saat presentase.

b) Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Ada 19 aspek yang diamati terhadap aktivitas guru yang telah dirangkum di lembar observasi yaitu meliputi kegiatan pembuka, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap guru dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

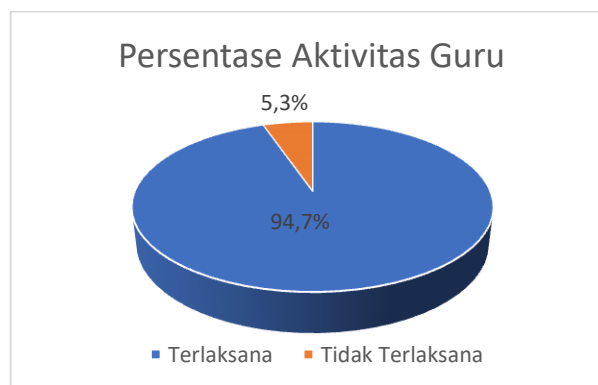
**Tabel 4.9 Hasil Observasi Aktivitas Guru
Siklus II Pertemuan 1**

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Skor
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	1
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	1
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	1
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	1
2.	Kegiatan Inti	6. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	1
		7. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	1
		8. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	1
		9. Guru membagikan LKS kepada siswa.	1
		10. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	1
		11. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		12. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		13. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok.	1
		14. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari	1

		kelompok lain.	
		15. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	1
		16. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	1
		17. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	1
3.	Kegiatan Penutup	18. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.	0
		19. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	1
Jumlah Skor			18
Persentase Aktivitas Guru			94,7%
Kategori			Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, ada 18 aspek dari 19 aspek aktivitas guru yang terlaksana dengan persentase 94,7% yang dikategorikan sangat baik dan 1 aspek dari 19 aspek yang tidak terlaksana dengan persentase 5,3%.

Data tersebut dapat digambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



Gambar IV.12 Diagram Persentase Aktivitas Guru

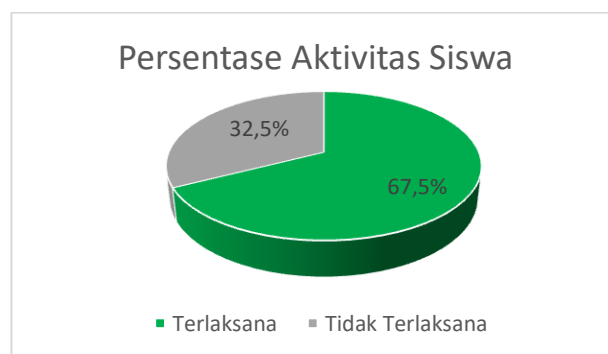
Untuk aktivitas siswa juga ada 19 aspek yang diamati, hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.10 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 1

No	Nama Siswa	Nilai Aktivitas Siswa	Kategori
1	Agnes Hasibuan	84,2	Sangat Baik
2	Anathasya	73,7	Baik
3	Astri	78,9	Sangat Baik
4	Celsi	73,7	Baik
5	Dosnita	73,7	Baik
6	Evanrus	68,4	Baik
7	Ferdi	68,4	Baik
8	Janpetrus	73,7	Baik
9	Jonathan	78,9	Sangat Baik
10	Juwita	52,6	Baik
11	Lasroman	63,2	Baik
12	Laura	73,7	Baik
13	Lorena	68,4	Baik
14	Maida	52,6	Baik
15	Marselina	73,7	Baik
16	Metasya	73,7	Baik
17	Meti	52,6	Baik
18	Minaria	52,6	Baik
19	Niella	84,2	Sangat Baik
20	Nursella	73,7	Baik
21	Ranti	47,4	Baik
22	Risa	68,4	Baik

23	Ronita	57,9	Baik
24	Sanra	47,4	Baik
25	Stevani	57,9	Baik
26	Steven	63,2	Baik
27	Tere	52,6	Baik
28	Tiara	73,7	Baik
29	Tio	73,7	Baik
30	Dea	52,6	Baik
31	Willy	73,7	Baik
32	Wulan	84,2	Sangat Baik
33	Yoel	78,9	Sangat Baik
Jumlah Total Nilai		2226,2	
Persentase Aktivitas Siswa		67,5%	
Kategori		Baik	

Tabel di atas menunjukkan bahwa persentase aktivitas siswa yang terlaksana 67,5% dan persentase aktivitas siswa yang tidak terlaksana 32,5%. Data tersebut dapat digambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



**Gambar IV.13 Diagram Persentase Aktivitas Siswa
Siklus II Pertemuan 1**

Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran siswa belum aktif hal ini disebabkan saat melakukan diskusi kelompok masih ada beberapa siswa yang

belum berani menanggapi dan juga ada beberapa siswa yang tidak mengamati maupun mendengarkan kawannya presentasi.

4) Refleksi (*Reflect*)

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* maka dilaksanakan refleksi guna memperbaiki kemampuan kognitif siswa yang masih rendah.

- a) Saat melakukan diskusi kelompok masih ada siswa yang belum berani memberikan tanggapan. Untuk memperbaiki masalah ini, kedepannya guru menanyakan langsung kepada siswa yang bersangkutan bagaimana pendapat siswa tersebut, memberikan pemahaman agar tidak takut memberikan pendapat maupun tanggapan di pertemuan selanjutnya serta guru menjanjikan reward kepada siswa yang paling aktif di kelas.
- b) Ada beberapa siswa yang tidak mengamati maupun mendengarkan kawannya presentasi, untuk mengatasi ini, guru memberikan teguran langsung kepada siswa yang tidak mendengarkan jalannya presentasi.

b. Pertemuan II

1) Perencanaan (*Plan*)

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi Dinamika Gerak Partikel adalah sebagai berikut:

- a) Guru menyiapkan modul pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*.
- b) Guru menyiapkan sumber belajar seperti Buku Fisika Kelas XI dengan materi Dinamika Gerak Partikel.
- c) Guru menyiapkan instrumen penelitian berupa butir soal tes kemampuan kognitif dan lembar observasi yang sudah disusun sebelumnya.

2) Tindakan (*Action*)

Guru melakukan proses pembelajaran sesuai dengan perencanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* yang sudah disusun, observer kemudian mengamati aktivitas guru dan siswa. Adapun tindakan yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran yaitu:

a) Pendahuluan

- (1) Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan Selamat Pagi.
- (2) Guru menanyakan keadaan dan kehadiran siswa.
- (3) Guru memberikan nasihat berupa kalimat dorongan dan semangat agar siswa berani memberikan tanggapan.
- (4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

- (5) Guru menjanjikan hadiah kepada siswa yang paling aktif di kelas dan lebih sering memberikan tanggapan.

b) Kegiatan inti

- (1) Guru menyajikan masalah kepada siswa berupa gambar orang-orang sedang melakukan tarik tambang dan siswa mengamati masalah yang disajikan guru dan guru menanyakan apa yang terjadi pada gambar tersebut.
- (2) Guru meminta siswa mencari jawaban seputar masalah yang disajikan, siswa mengumpulkan data dan informasi terkait seseorang yang melakukan tarik tambang dari berbagai sumber.
- (3) Guru mengorganisasikan siswa untuk belajar dengan membagi siswa menjadi beberapa kelompok.
- (4) Guru membagikan LKS kepada siswa.
- (5) Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi tentang konsep dinamika gerak partikel berbantu *PhET Simulation*.
- (6) Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.
- (7) Guru meminta siswa memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.

(8) Guru menegur langsung siswa yang tidak mendengarkan, siswa yang tidak fokus mendengarkan saat temannya presentasi.

(9) Guru membantu siswa membuat kesimpulan mengenai pembelajaran hari ini dan Guru kembali mengulang materi yang telah dipelajari dan memberi penguatan dan perbaikan dari materi hasil diskusi siswa.

c) Penutup

(1) Guru dan siswa bersama menyimpulkan materi diskusi tentang dinamika gerak partikel.

(2) Guru memberikan soal tes kepada masing-masing siswa.

(3) Guru memberikan hadiah kepada siswa yang paling aktif di kelas.

(4) Setelah semua selesai menjawab soal, guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan salam.

3) Observasi (*Observation*)

a) Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa

Berhasil atau tidaknya seorang siswa dilihat dari hasil tes kemampuan kognitifnya, apakah mencapai nilai KKTP sebesar 70 atau tidak. Berikut hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilakukan pada siklus I pertemuan 1 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

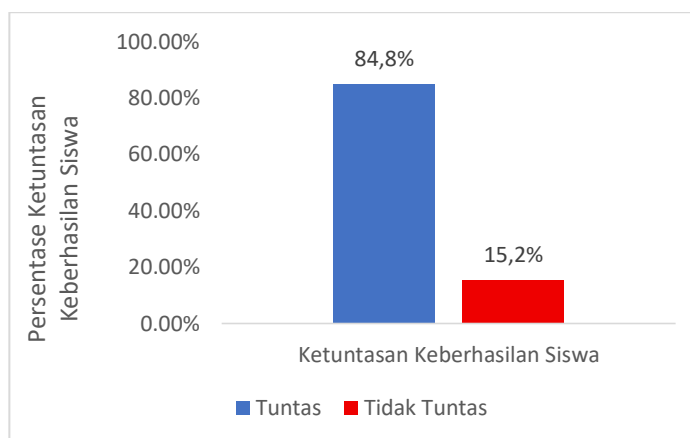
Tabel IV.11 Nilai Tes Kognitif Siswa Siklus II Pertemuan 2

No	Nama Siswa	Nilai	KKTP	Keterangan
1	Agnes Hasibuan	100	70	Tuntas
2	Anathasya S.	90	70	Tuntas
3	Astri Sinaga	90	70	Tuntas
4	Celsi Sitompul	90	70	Tuntas
5	Dosnita Sihite	80	70	Tuntas
6	Evanrus P.	60	70	Tidak Tuntas
7	Ferdi Panjaitan	80	70	Tuntas
8	Janpetrus Purba	80	70	Tuntas
9	Jonathan Haloho	90	70	Tuntas
10	Juwita N.	70	70	Tuntas
11	Lasroman P.	70	70	Tuntas
12	Laura Limbong	90	70	Tuntas
13	Lorena S.	80	70	Tuntas
14	Maida Sihaloho	80	70	Tuntas
15	Marselina M.	90	70	Tuntas
16	Metasya H.	80	70	Tuntas
17	Meti Simatupang	80	70	Tuntas
18	Minaria Marbun	90	70	Tuntas
19	Niella P.	100	70	Tuntas
20	Nursella S.	90	70	Tuntas
21	Ranti Hasugian	90	70	Tuntas
22	Risa Sitanggang	90	70	Tuntas
23	Ronita Marbun	60	70	Tidak Tuntas
24	Sanra Simarmata	50	70	Tidak Tuntas
25	Stevani Sitorus	70	70	Tuntas
26	Steven Sitorus	90	70	Tuntas
27	Tere Panjaitan	60	70	Tidak Tuntas
28	Tiara Malau	90	70	Tuntas
29	Tio Sihotang	70	70	Tuntas
30	Dea Tampubolon	60	70	Tidak Tuntas
31	Willy Pane	80	70	Tuntas
32	Wulan Sihaloho	100	70	Tuntas
33	Yoel Sihotang	90	70	Tuntas
Jumlah Total Nilai				2680
Nilai Rata-rata Kelas				81,2
Jumlah Siswa yang Tuntas				28 Siswa
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas				5 Siswa
Persentase Ketuntasan				84,8%

(Rekapitulasi nilai dapat dilihat pada lampiran 27)

Ada 33 siswa di kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 84,8%, dimana ini menunjukkan ada 28 siswa dari 33 siswa yang tuntas dan yang tidak tuntas sebanyak 5 siswa dengan persentase 15,2%. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut meningkat dibanding pertemuan sebelumnya.

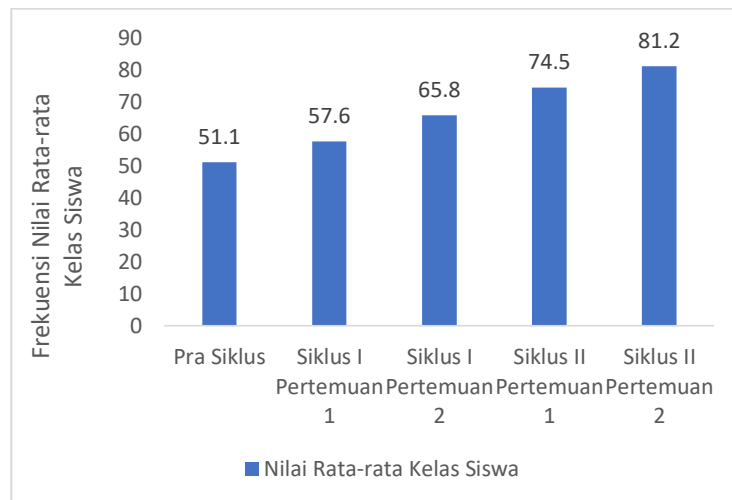
Hasil tes kemampuan kognitif siswa yang dilaksanakan pada siklus II pertemuan 2 dapat dilihat pada diagram berikut:



**Gambar IV.14 Diagram Hasil Tes Kognitif Siswa
Siklus II Pertemuan 2**

Nilai rata kelas pada siklus II pertemuan 1 sebesar 74,5 sedangkan nilai rata-rata kelas pada siklus II pertemuan 2 sebesar 81,2. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kelas dari siklus II pertemuan 1 ke siklus II pertemuan 2 sebesar 9%. Dimana hal ini membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut meningkat dibanding pertemuan

sebelumnya. Berikut disajikan hasil peningkatan nilai rata-rata kelas dari pra siklus sampai siklus II pertemuan 2, yaitu:



Gambar IV.15 Diagram Nilai Rata-rata Kelas Siswa

Kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut meningkat dikarenakan saat proses pembelajaran berlangsung, siswa sudah mengerti dan paham model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini, sehingga saat melakukan diskusi kelompok siswa terlibat aktif.

b) Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Ada 19 aspek yang diamati terhadap aktivitas guru yang telah dirangkum di lembar observasi yaitu meliputi kegiatan pembuka, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap guru dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel IV.12 Hasil Observasi Aktivitas Guru Siklus II
Pertemuan 2**

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Skor
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	1
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	1
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	1
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	1
2.	Kegiatan Inti	6. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	1
		7. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	1
		8. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	1
		9. Guru membagikan LKS kepada siswa.	1
		10. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	1
		11. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		12. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	1
		13. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok.	1
		14. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari	1

		kelompok lain.	
		15. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	1
		16. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	1
		17. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	1
3.	Kegiatan Penutup	18. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.	1
		19. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	1
Jumlah Skor			19
Persentase Aktivitas Guru			100%
Kategori			Sangat Baik

Berdasarkan diagram di atas bahwa semua aspek aktivitas guru terlaksana dengan persentase 100% yang dikategorikan sangat baik. Data tersebut dapat digambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



Gambar IV.16 Diagram Persentase Aktivitas Guru

Siklus II Pertemuan 2

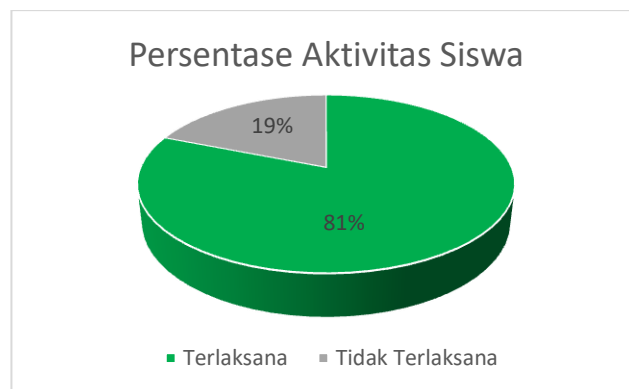
Untuk aktivitas siswa juga ada 19 aspek yang diamati, hasil dari observasi yang sudah dilakukan terhadap siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.13 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II Pertemuan 2

No	Nama Siswa	Nilai Aktivitas Siswa	Kategori
1	Agnes Hasibuan	94,7	Sangat Baik
2	Anathasya	89,5	Sangat Baik
3	Astri	84,2	Sangat Baik
4	Celsi	89,5	Sangat Baik
5	Dosnita	78,9	Sangat Baik
6	Evanrus	73,7	Baik
7	Ferdi	84,2	Sangat Baik
8	Janpetrus	78,9	Sangat Baik
9	Jonathan	84,2	Sangat Baik
10	Juwita	78,9	Baik
11	Lasroman	78,9	Sangat Baik
12	Laura	84,2	Sangat Baik
13	Lorena	73,7	Baik
14	Maida	68,4	Baik
15	Marselina	78,9	Sangat Baik
16	Metasya	89,5	Sangat Baik
17	Meti	78,9	Sangat Baik
18	Minaria	68,4	Baik
19	Niella	94,7	Sangat Baik
20	Nursella	84,2	Sangat Baik
21	Ranti	73,7	Baik
22	Risa	78,9	Baik
23	Ronita	68,4	Baik
24	Sanra	68,4	Baik
25	Stevani	78,9	Sangat Baik
26	Steven	73,7	Baik
27	Tere	73,7	Baik
28	Tiara	89,5	Sangat Baik
29	Tio	84,2	Sangat Baik
30	Dea	78,9	Baik
31	Willy	84,2	Sangat Baik
32	Wulan	94,7	Sangat Baik
33	Yoel	89,5	Sangat Baik

Jumlah Total Nilai	2672,7
Persentase Aktivitas Siswa	81,%
Kategori	Sangat Baik

Tabel di atas menunjukkan bahwa persentase aktivitas siswa yang terlaksana 81% dan persentase aktivitas siswa yang tidak terlaksana 19%. Data tersebut dapat digambarkan dengan diagram lingkaran berikut:



**Gambar IV.17 Diagram Persentase Aktivitas Siswa
Siklus II Pertemuan 2**

Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran siswa sudah terlibat aktif berdiskusi bersama kelompoknya.

4) Refleksi (*Reflect*)

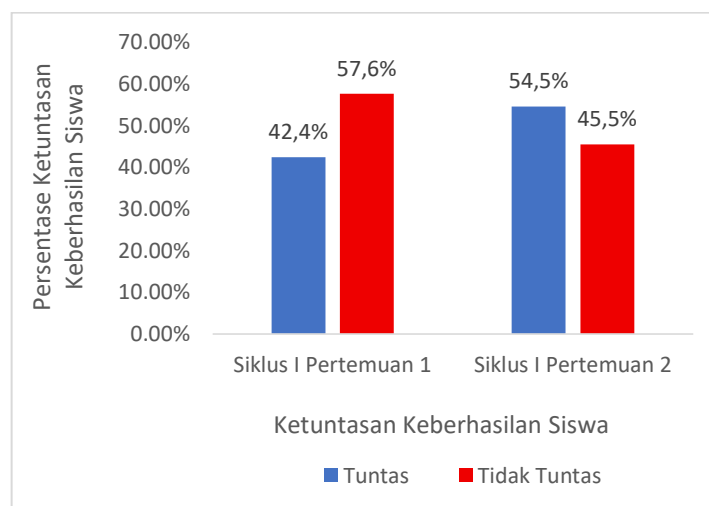
Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* pada siklus II pertemuan 2 ini, kemampuan kognitif siswa mengalami peningkatan dengan persentase ketuntasan siswa 84,8%, begitu juga dengan aktivitas siswa yang mengalami

peningkatan dengan persentase aktivitas siswa yang terlaksana 81%. Maka dari itu, penelitian ini dapat diberhentikan karena sudah berhasil mencapai bahkan melewati indikator keberhasilan penelitian yaitu 80%.

B. Analisis Data

1. Siklus I

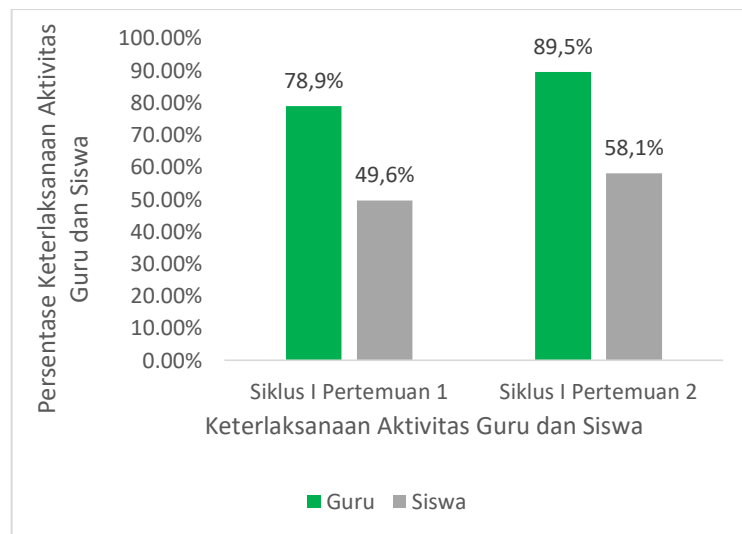
a. Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa



Gambar IV.18 Grafik Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Siklus I

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa kemampuan kognitif siswa pada siklus I pertemuan 1 ada 14 siswa yang tuntas dengan persentase 42,4% dan di pertemuan 2 ada 18 siswa yang tuntas dengan persentase 54,5%, ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 28,5%. Berdasarkan hasil grafik di atas disimpulkan bahwa persentase ketuntasan siswa belum mencapai 80%, maka dari itu perlu dilanjutkan ke siklus II.

b. Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa



Gambar IV.19 Grafik Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus I

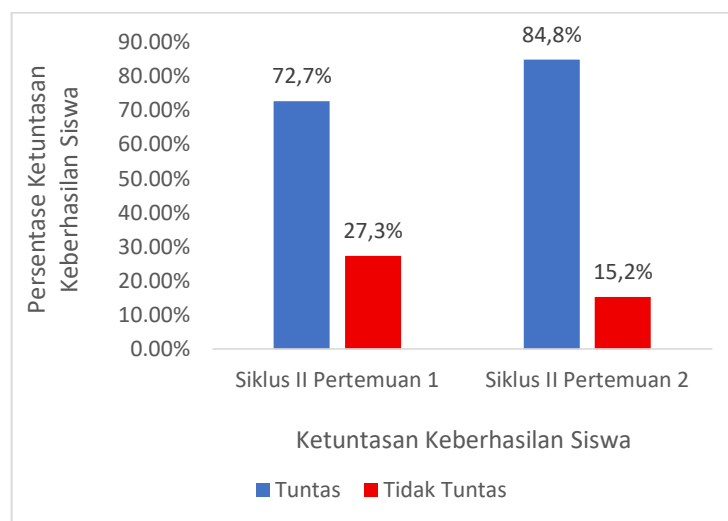
Berdasarkan grafik di atas aktivitas guru dan siswa di siklus I masih dalam kategori rendah, hal ini dikarenakan di siklus I siswa masih belum terlibat aktif mengikuti pembelajaran, baik itu saat diskusi maupun presentasi dan hanya guru saja yang terlibat. Adapun penyebab utama hal ini sebab siswa belum paham dengan baik model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini.

Dilihat dari grafik diagram di atas bahwa persentase aktivitas guru yang terlaksana pada pertemuan 1 sebesar 78,9% dan persentase aktivitas guru yang terlaksana pada pertemuan 2 sebesar 89,5%, dimana ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 13,4%. Sedangkan persentase aktivitas siswa yang terlaksana pada pertemuan 1 yaitu 49,6% dan persentase aktivitas siswa yang

terlaksana pada pertemuan 2 sebesar 58,1%, persentase aktivitas siswa ini juga menunjukkan adanya peningkatan, yaitu sebesar 17,1%. Walaupun peningkatannya tidak terjadi secara signifikan, akan tetapi terlihat adanya kemajuan dibandingkan pertemuan sebelumnya.

2. Siklus II

a. Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa

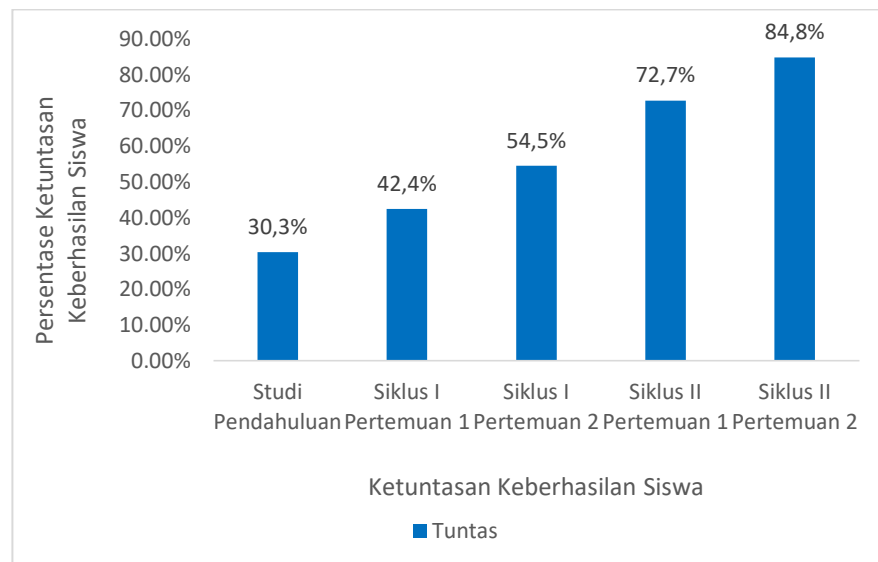


Gambar IV.20 Grafik Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Siklus II

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa kemampuan kognitif siswa pada siklus II pertemuan 1 ada 24 siswa yang tuntas dengan persentase 72,7% dan di pertemuan 2 ada 28 siswa yang tuntas dengan persentase 84,8%, ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 16,6%. Berdasarkan hasil grafik di atas disimpulkan bahwa persentase ketuntasan siswa sudah melebihi

80% yaitu sebesar 84,84%, maka dari itu tidak perlu dilanjutkan ke siklus berikutnya.

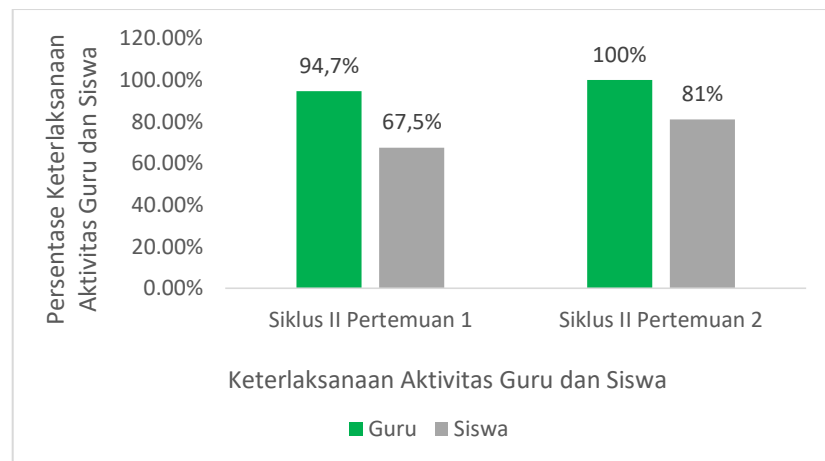
Secara jelasnya, dapat dilihat grafik peningkatan hasil tes kemampuan kognitif siswa dimulai dari saat studi pendahuluan, siklus I dan siklus II di bawah ini:



Gambar IV.21 Grafik Hasil Rekapitulasi Kemampuan Kognitif Siswa

Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa presentase ketuntasan belajar siswa sudah mencapai hasil yang maksimal. Untuk itu tidak diperlukan adanya tindakan lagi dan dapat diberhentikan di siklus II.

b. Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa



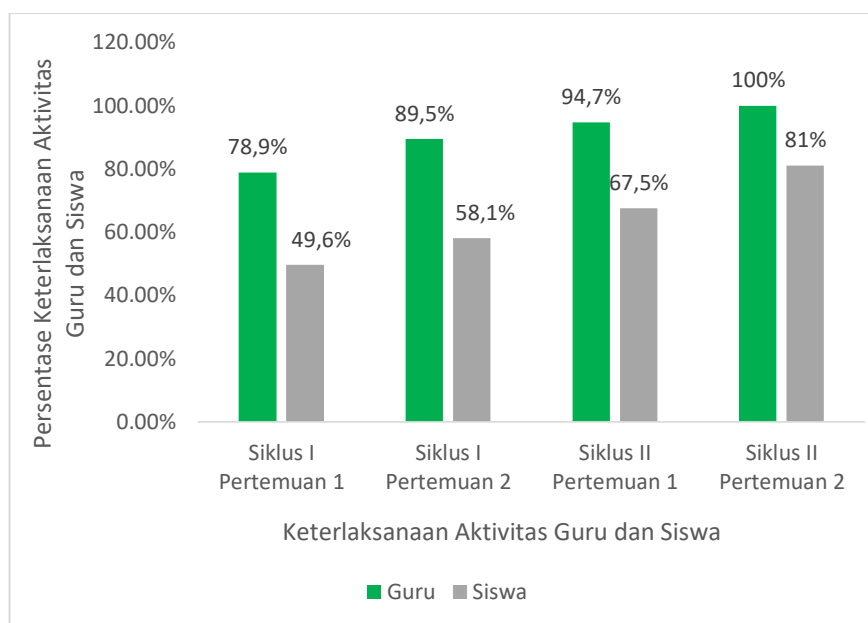
Gambar IV.22 Analisis Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Siklus II

Berdasarkan grafik di atas aktivitas guru dan siswa di siklus II sudah di kategori baik, hal ini dikarenakan di siklus II siswa sudah terlibat aktif mengikuti pembelajaran, baik itu saat diskusi maupun presentasi dan bukan hanya guru saja yang terlibat. Adapun penyebab utama hal ini sebab siswa sudah paham dengan baik model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini.

Dilihat dari grafik diagram di atas bahwa persentase aktivitas guru yang terlaksana pada pertemuan 1 sebesar 94,7% dan persentase aktivitas siswa yang terlaksana pada pertemuan 2 sebesar 100%, dimana ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 5,6%. Sedangkan persentase aktivitas siswa yang terlaksana pada pertemuan 1 sebesar 67,5% dan persentase aktivitas siswa yang terlaksana pada pertemuan 2 sebesar 81%,

persentase aktivitas siswa ini juga menunjukkan adanya peningkatan, yaitu sebesar 20%. Hal ini menunjukkan adanya kemajuan.

Secara jelasnya, dapat dilihat grafik peningkatan hasil observasi aktivitas guru dan siswa dimulai dari siklus I sampai Siklus II di bawah ini:



Gambar IV.23 Grafik Hasil Rekapitulasi Aktivitas Guru dan Siswa

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang dilakukan untuk melihat dan mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran fisika materi dinamika gerak partikel di kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*, dimana model ini melibatkan siswa secara aktif untuk memecahkan dan menyelesaikan masalah yang

diberikan oleh guru melalui bantuan *PhET Simulation* secara berkelompok yang kemudian mendorong siswa untuk berpikir kritis dan logis.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Dibuktikan dengan hasil observasi siswa dan tes soal kemampuan kognitif yang diberikan kepada siswa. Hasil observasi dari siklus I pertemuan 1, siklus I pertemuan 2, siklus II pertemuan 1 hingga siklus II pertemuan 2 menunjukkan adanya peningkatan dari kategori cukup baik sampai ke kategori sangat baik. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan tahap siklus I dan siklus II, dimana siklus I terdiri dari pertemuan 1 dan 2 dan siklus II juga terdiri dari pertemuan 1 dan pertemuan 2.

Sebelumnya kemampuan kognitif siswa masih rendah, hal ini diketahui peneliti dari hasil studi pendahuluan dimana hanya 30,3% siswa yang tuntas memenuhi nilai KKTP. Penyebabnya adalah selama proses pembelajaran berlangsung guru hanya fokus menjelaskan materi dimana pembelajaran terjadi satu arah atau fokus terhadap guru, selain itu siswa belum pernah melakukan praktek dari materi yang dipelajari dikarenakan tidak adanya sarana penunjang pembelajaran seperti laboratorium. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan untuk memperbaiki sistem pembelajaran di kelas sehingga nantinya kemampuan kognitif siswa juga meningkat. Tindakan yang dilakukan peneliti adalah menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation*.

Pada siklus I pertemuan 1 dan pertemuan 2 diterapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* pada saat proses pembelajaran dengan menggunakan LKS untuk memecahkan masalah yang diberikan. Pada pertemuan 1 persentase hasil tes kemampuan kognitif siswa hanya 42,4% dengan jumlah siswa yang tuntas 14 siswa, sedangkan pada pertemuan 2 terjadi peningkatan hingga mencapai 54,5% dengan jumlah siswa sebanyak 18 siswa. Pada siklus I pertemuan 1 dan 2 ini masih banyak siswa belum memahami model *Problem Based Learning* dan belum mengerti menggunakan *PhET Simulation*, sehingga mereka tidak terlibat secara aktif dalam kelompok. Selain itu, banyak juga siswa yang belum mampu menjawab soal tes yang diberikan oleh guru.

Terkait beberapa masalah tersebut, guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran dan melakukan perbaikan pada siklus II. Di siklus II Pertemuan 1 dan 2 lebih meningkat dari siklus I. Pada siklus II pertemuan 1 persentase hasil tes kemampuan kognitif siswa meningkat hingga mencapai 72,7% dengan jumlah siswa yang tuntas sebanyak 24 siswa. Kemudian di siklus II pertemuan 2 terjadi juga peningkatan hasil tes kemampuan kognitif siswa dengan persentase mencapai 84,8% dengan jumlah siswa yang tuntas sebanyak 28 siswa dimana ini sudah memenuhi indikator keberhasilan tindakan yaitu sebesar 80%.

Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Melati Sukma Sitompul dengan judul “Penerapan Model *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa pada

Pembelajaran Fisika XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan” dimana penelitian ini menyatakan terjadinya peningkatan kemampuan kognitif siswa di kelas tersebut dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* dengan persentase ketuntasan sebesar 82%.²⁹

Sesuai dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa sehingga hipotesis tindakan dapat diterima.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini sudah dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang diterapkan dengan metodologi penelitian. Dalam melaksanakan tindakan, peneliti menyadari adanya keterbatasan. Adapaun keterbatasan-keterbatasan yang dihadapi peneliti diantaranya adalah:

1. Pengalaman peneliti dalam mengajar masih kurang.
2. Ada beberapa siswa belum mengimplementasikan langkah-langkah model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* ini secara sempurna, dimana siswa tersebut masih ragu dan takut menyampaikan hipotesis ataupun memberikan tanggapan.
3. Penelitian ini hanya berfokus mengamati aspek kemampuan kognitif siswa saja.

²⁹ Melati Sukma Sitompul, “Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Fisika di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan”, *Skripsi*, hlm. 9.

4. Materi Dinamika Gerak ini sudah pernah dipelajari sekilas di kelas X.

Saat Kelas X, kelas ini menggunakan kurikulum 2013.

Meskipun ada 4 keterbatasan di atas dalam penelitian ini, peneliti tetap bersyukur dapat menyelesaikannya dengan berusaha sehingga penelitian ini berjalan dengan baik dengan hasil yang maksimal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan terbukti bahwa model *Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa kelas XI IPA 2 SMAN 1 Andam Dewi. Ini dibuktikan dengan adanya peningkatan presentase ketuntasan belajar siswa mulai dari pra siklus, pelaksanaan siklus I hingga pelaksanaan siklus II. Saat pra siklus siswa yang tuntas sebanyak 10 siswa dengan besar persentase 30,3%. Setelah adanya tindakan pada siklus I pertemuan 1 siswa yang tuntas berjumlah 14 siswa dengan persentase 42,4%, pada siklus II pertemun 2 siswa yang tuntas bertambah menjadi 18 siswa dengan persentase sebesar 54,5%. Kemudian di siklus II pertemuan 1 kemampuan kognitif siswa terus mengalami peningkatan hingga siswa yang tuntas berjumlah 24 siswa dengan persentase sebesar 72,7%. Selanjutnya di pertemuan 2 terjadi lagi peningkatan dengan jumlah siswa yang tuntas menjadi 28 siswa dengan persentase 84,8%. Di siklus II pertemuan 2 ini, kemampuan kognitif siswa yang diharapkan oleh peneliti sudah tercapai. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hipotesis tindakan diterima.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Implikasi dari hasil penelitian yang berjudul “Penerapan *Model Problem Based Learning* berbantu *PhET Simulation* untuk Meningkatkan

Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi” ini dikemukakan secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dari penerapan model PBL berbantu *PhET Simulation* dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Penerapan model PBL berbantu *PhET Simulation* ini juga dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa dalam memecahkan masalah. Selain itu, model PBL berbantu *PhET Simulation* ini juga membantu siswa melek dan sadar terhadap manfaat teknologi secara nyata di bidang pendidikan.

2. Implikasi Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau masukan bagi guru maupun calon guru agar kedepannya pelaksanaan pembelajaran lebih inovatif sehingga kemampuan kognitif siswa tidak lagi rendah. Selain itu, model PBL berbantu *PhET Simulation* ini sangat bagus untuk mata pelajaran fisika terutama pada materi dinamika gerak partikel. Dikarenakan model PBL berbantu *PhET Simulation* ini membantu siswa memecahkan masalah yang ditemukan dalam kehidupan nyata yang berkaitan dengan materi fisika.

C. Saran

Sesuai dari hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang peneliti berikan sebagai bahan pertimbangan diantaranya adalah:

1. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan siswa lebih aktif dan kemampuan kognitifnya meningkat serta meningkatkan kemampuan siswa dalam bersosialisasi untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran fisika.
2. Bagi guru, diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan model pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran yang lebih baik serta untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik.
3. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah tersebut.
4. Bagi peneliti, penelitian ini sebagai acuan dan pandangan kedepan agar nantinya menjadi seorang guru yang kreatif, inovatif dan disenangi siswa dalam proses pembelajaran.
5. Bagi Pembaca, bagi pembaca semoga penelitian ini dapat digunakan sebagai penambah pengetahuan dan referensi untuk penelitian mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. (2011), *Penelitian Tindakan Kelas Dasar Dan Umum*, (Bandung: Alfabeta).
- Alpian, Y., dkk. (2019), “Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia”, *dalam jurnal buana*, volume 1, no. 1.
- Aminuddin, R. (2003), *Teori Belajar Dan Pembelajaran*, (PRESS UHAMKA).
- Aprilia, D.A., dkk, (2022), “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Scientific Berbantuan PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa”, *dalam Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, Vol. 12, No. 2, November.
- Apriwahyuni, R., dkk. (2021), “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik,” *dalam Profesi Kependidikan*, Vol. 2, No. 1.
- Arifin, M.M., Sri H.B.P., & Alex H. (2022), “Efektivitas Penggunaan Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa”, *dalam Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 11, No.1, Maret.
- Arif, S., & Shinta O. (2023), *Penelitian Tindakan Kelas*, (Makassar: Mitra Ilmu).
- Arifin, Z. (2013), *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur* (Remaja Rosdakarya).
- Arikunto, S. (2013), *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, (Jakarta: PT Bumi Aksara).
- Arikunto, S. (2018), *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 3*, (Jakarta: PT Bumi Aksara).
- Asmara, A., & Anisya Septiani. (2023), *Model Pembelajaran Berkonteks Masalah*, (Pasaman Barat: CV. Azka Pustaka).
- Asrul, Rusydi, A., & Rosnita, (2014), *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Citapustaka Media).

- Ayu, L.K. (2023), "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Peserta Didik pada Materi Momentum dan Impuls," <http://repository.upi.edu/102203/>.
- Dahri, N. (2022), *Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model Pembelajaran Abad 21*, (Padang: CV Muharika Rumah Ilmiah).
- Ervina, V. Y., dkk, (2022), *Model Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Virtual Reality Untuk Peningkatan Hots Siswa*, (Yogyakarta: K-Media).
- Ester. R.S. (2021), *Model Discovery Learning Berbantuan Komik Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar*, (Jawa Timur: Literasi Nusantara).
- Fauzan, dkk, (2020), *Microteaching di SD/MI*, (Jakarta: Prenadamedia Group).
- Firdaus, F.M., dkk, (2022), *Penelitian Tindakan Kelas di SD/MI*, (Yogyakarta: Penerbit Samudera Biru).
- Hidayatullah. (2018), *Penelitian Tindakan Kelas*, (Banten: LKP Setia Budi).
- Himsar, H., & Sri Amila, (2023) "Penerapan Assesmen Kinerja Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik", *dalam Gravity Journal*, Vol. 2, No. 1, Juni.
- Kemenentrian Pendidikan dan Budaya, "Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Pasal 3 Tentang Sistem Pendidikan Nasional", Pub. L. No. 20 (2003), <http://www.google.co.id>.
- Nadlifah, dkk. *Perkembangan Kognitif AUD Teori dan Aplikasinya*, (Yogyakarta: CV. Multiartha Jatmika, 2022).
- Pardomuan, N.J.M.S., (2022), *Model-model Pembelajaran*, (Banten: PT Sada Kurnia Pustaka).
- Rangkuti, A.N. (2016), *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan*, (Bandung: Citapustaka Media).
- Rangkuti, A.N. (2015), *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*, (Medan: Perdana Publishing).

- Rusman. (2013), *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada).
- Sanjani, M.A. (2020), “Tugas dan Peranan Guru dalam Proses Peningkatan Belajar Mengajar” *dalam jurnal seruni ilmu pendidikan*, volume 6, No. 1, juni.
- Sappaile. B.I., dkk. (2021), *Hasil Belajar dari Perspektif Dukungan Orangtua dan Minat Belajar Siswa*, (Sulawesi Selatan: Global Research and Consulting Institute).
- Santoso, B. (2021), “Analisis Butir Soal Ulangan Tengah Semester pada Mata Pelajaran Matematika di SMP Negeri 2 Punggur, (Lampung: IAIN Metro), *Skripsi*.
- Sartika, B.S., & Eni S. (2020), *Buku Panduan Penggunaan Aplikasi PhET untuk SMP*, (Jawa Timur: Umsida Press).
- Simeru, A., dkk, (2023), *Model-Model Pembelajaran*, (Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha).
- Sitompul, M.S. (2024), “Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika di Kelas XI MIPA 2 MAN Tapanuli Selatan”, *Skripsi*.
- Sudijono, A. (2012), *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada).
- Suharyat, Y. (2009), “Hubungan Antara Sikap, Minat dan Perilaku Manusia”, *dalam Jurnal Region*.
- Sukardi, H.M. (2010), *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*, (Jakarta: Bumi Aksara).
- Suncaka, E. (2023), “Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia”, *dalam Jurnal Manajemen Dan Pendidikan*, <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal>.
- Susanto, A. (2012), *Perkembangan Anak Usia Dini*, (Jakarta: Kencana Prenada Media).

Taniredja, T., Irma P., & Nyata. (2013), *Penelitian Tindakan Kelas untuk Pengembangan Profesi Guru*, (Bandung: Alfabeta).

Trianto. (2007), *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: Prestasi Pustaka).

Uno, H.B., & Nina Lamatenggo. (2018), *Tugas Guru dalam Pembelajaran: Aspek yang Memengaruhi*, (Jakarta: PT Bumi Aksara).

Uno, H.B. (2016), *Perencanaan Pembelajaran*, (Jakarta: PT Bumi Aksara).

Winarti, & Edi Istiyono. (2020), *Taksonomi Hinger Order Thinking Skill (HOTS)*, (Salatiga: Widiya Sari Press Salatiga).

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS PRIBADI

1. Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
2. NIM : 2120900006
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Tempat/Tanggal Lahir : Sitiris-tiris, 05 Desember 2002
5. Anak Ke : 1 (Pertama) dari 8 bersaudara.
6. Kewarganegaraan : Indonesia
7. Status : Pelajar
8. Agama : Islam
9. Alamat Lengkap : Dusun II Ampera, Desa. Sitiris-tiris. Kec.
Andam Dewi, Kab. Tapanuli Tengah
10. No HP/WhatsApp : 082162511745

B. IDENTITAS ORANG TUA

- | | | |
|-------------|---|--|
| Nama Ayah | : | Semi Sitanggang |
| Pekerjaan | : | Nelayan |
| Alamat | : | Dusun II Ampera, Desa. Sitiris-tiris. Kec.
Andam Dewi, Kab. Tapanuli Tengah |
| HP/WhatsApp | : | - |
| Nama Ibu | : | Erianni Sibagariang |
| Pekerjaan | : | Petani |
| Alamat | : | Dusun II Ampera, Desa. Sitiris-tiris. Kec.
Andam Dewi, Kab. Tapanuli Tengah |
| HP/WhatsApp | : | 085276814229 |

C. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. MIS NU Kelapa Tinggi, tamat tahun 2015
2. MTsN 1 Tapanuli Tengah, tamat tahun 2018
3. MAN 1 Tapanuli Tengah, tamat tahun 2021
4. Masuk UIN SYAHADA pada tahun 2021

D. ORGANISASI

1. Bidang Sosial Masyarakat HMPS Tadris Fisika UIN SYAHADA Padangsidempuan tahun 2023-2024.

Lampiran 2

DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN SISWA KELAS XI IPA 2 SMAN 1 ANDAM DEWI

NO	NAMA SISWA	L / P	NILAI	KETERANGAN
1	Agnes Hasibuan	P	70	TUNTAS
2	Anathasya Simanullang	P	70	TUNTAS
3	Astri Sinaga	P	35	TIDAK TUNTAS
4	Celsi Sitompul	P	70	TUNTAS
5	Dosnita Sihite	P	40	TIDAK TUNTAS
6	Evanrus Panjaitan	L	40	TIDAK TUNTAS
7	Ferdi Panjaitan	L	45	TIDAK TUNTAS
8	Janpetrus Purba	L	30	TIDAK TUNTAS
9	Jonathan P. E Haloho	L	70	TUNTAS
10	Juwita Nainggolan	P	35	TIDAK TUNTAS
11	Lasroman Pasaribu	L	45	TIDAK TUNTAS
12	Laura Limbong	P	50	TIDAK TUNTAS
13	Lorena Simanullang	P	40	TIDAK TUNTAS
14	Maida Sihalo	P	45	TIDAK TUNTAS
15	Marselina Marbun	P	60	TIDAK TUNTAS
16	Metasya Hutagaol	P	60	TIDAK TUNTAS
17	Meti Simatupang	P	40	TIDAK TUNTAS
18	Minaria Marbun	P	55	TIDAK TUNTAS
19	Niella Pandiangan	P	75	TUNTAS
20	Nursella Simatupang	P	70	TUNTAS
21	Ranti Hasugian	P	65	TIDAK TUNTAS
22	Risa Sitanggang	P	70	TUNTAS
23	Ronita Marbun	P	35	TIDAK TUNTAS
24	Sanra Simarmata	P	30	TIDAK TUNTAS
25	Stevani Sitorus	P	45	TIDAK TUNTAS
26	Steven Sitorus	L	70	TUNTAS
27	Tere Panjaitan	P	35	TIDAK TUNTAS
28	Tiara Malau	P	45	TIDAK TUNTAS
29	Tio Sihotang	P	20	TIDAK TUNTAS
30	Dea Tampubolon	P	30	TIDAK TUNTAS
31	Willy Pane	P	55	TIDAK TUNTAS
32	Wulan Sihalo	P	70	TUNTAS
33	Yoel Sihotang	L	70	TUNTAS
Jumlah Total Nilai			1685	
Rata-rata nilai ulangan siswa			51,1	
Jumlah Siswa yang Tuntas			10 Siswa	
Jumlah Siswa yang Tuntas			23 Siswa	
Persentase ketuntasan			30,3 %	

Lampiran 3

HASIL WAWANCARA PENELITIAN DENGAN GURU PADA SAAT STUDI PENDAHULUAN

NO	Pertanyaan	Jawaban
1	Berapakah jumlah siswa/siswi di kelas XI IPA 2, Bu?	Jumlah siswa/siswi di kelas XI IPA 2 sebanyak 33 Orang. Yang mana 26 Perempuan dan 7 laki-laki.
2	Berapakah nilai KKM yang harus dicapai siswa/siswi pada pelajaran fisika di sekolah ini, Bu ?	Nilai KKM yang harus dicapai siswa/siswi yaitu 70.
3	Apakah siswa memenuhi batas nilai KKM yang telah ditentukan ?	Siswa/siswi yang memenuhi batas nilai KKM dari 33 siswa hanya berjumlah 10 orang dan yang tidak memenuhi batas nilai KKM ada 23 orang.
4	Apakah ibu menggunakan model pembelajaran di kelas dan model pembelajaran seperti apa yang ibu gunakan ?	Ya, saya menggunakan model pembelajaran di kelas dan model pembelajaran yang saya gunakan adalah model ceramah dan tanya jawab.
5	Apakah dalam proses pembelajaran ibu menggunakan media pembelajaran ?	Tentu saja, media yang digunakan dalam pembelajaran yaitu infokus, papan tulis dan buku paket.
6	Bagaimana cara ibu memulai pembelajaran? Apakah langsung memulai pembelajaran atau memberikan apersepsi terlebih dahulu, seperti memberikan masalah dalam kehidupan sehari-hari kepada siswa?	Sebelum memulai pelajaran biasanya membaca doa belajar bersama-sama, mengabsen siswa dan bertanya sampai mana materi pelajaran setelah itu saya memulai pembelajaran dengan menjelaskan materi.
7	Bagaimana cara ibu mengakhiri pembelajaran? Apakah menyimpulkan pembelajaran, memberikan pekerjaan rumah atau dll?	Sebelum mengakhiri pembelajaran biasanya saya menyimpulkan materi dan memberikan pekerjaan rumah kepada siswa.
8	Selama proses pembelajaran fisika, apakah ibu pernah mengajak siswa melakukan praktikum?	Tidak pernah, selama proses pembelajaran fisika kami belum pernah melakukan praktikum hanya sebatas menjelaskan materi saja dikarenakan laboratorium juga tidak ada.

9	Selama proses pembelajaran apakah ada kendala atau permasalahan yang ibu hadapi?	Permasalahan yang ada seperti beberapa siswa yang tidak mengerjakan tugas dengan alasan mereka tidak paham.
---	--	---

Andam Dewi, 28 November 2024

Mengetahui,

Guru Fisika

SMAN 1 Andam Dewi



Observer

Sri Amila Putri Sitanggang

Restauli Panjaitan, S. Pd

Lampiran 4

HASIL WAWANCARA PENELITIAN DENGAN SISWA PADA SAAT STUDI PENDAHULUAN

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Menurut anda, apakah fisika itu adalah mata pelajaran yang paling sulit?	Iya, sulit karena materinya susah dipahami dan susah mengerjakan soal
2	Kesulitan apa yang kamu alami dalam belajar fisika?	Menghafal rumus fisika yang sangat rumit dan membingungkan, perhitungan dalam mengerjakan soal fisika
3	Menurut anda bagaimana cara mengajar guru? menegangkan atau menyenangkan?	Menegangkan, karena ketika guru masuk kelas, langsung belajar fisika, dan cara ibu tersebut mengajar membuat kami merasa tegang saat belajar
4	Apakah guru selalu mengajak siswa aktif dalam pembelajaran di kelas?	Iya, guru memancing siswa agar berbicara di kelas, dan mempersilahkan siswa untuk bertanya
5	Metode belajar apa yang sering digunakan oleh gurumu dalam proses pembelajaran?	Metode yang biasa digunakan guru dalam belajar fisika di kelas yaitu metode ceramah, diskusi
6	Media apa yang sering digunakan guru dalam mengajar?	Media yang sering digunakan guru dalam mengajar adalah buku paket, pdf file.
7	Apakah kamu dapat memahami materi yang disampaikan menggunakan metode pembelajaran yang digunakan?	Kurang memahami, karena fokus dengan mencatat materi saja dan menerangkan sebentar, lalu memberikan tugas kepada siswa
8	Menurut anda, bagaimana cara guru memulai pelajaran? Apakah langsung memulai pembelajaran atau memberikan apersepsi terlebih dahulu?	Menurut kami guru langsung memulai pelajaran tanpa memberikan apersepsi terlebih dahulu kepada siswa

10	Menurut anda, bagaimana cara guru mengakhiri pembelajaran? Apakah menyimpulkan pembelajaran, memberikan pekerjaan rumah	Menurut kami guru menyimpulkan materi dan memberikan pekerjaan rumah kepada siswa
----	---	---

Andam Dewi, 28 November 2024

Mengetahui,

Siswa SMAN 1 Andam Dewi

Observer



Celsi Sitompul

Sri Amila Putri Sitanggang

Lampiran 5

MODUL AJAR DINAMIKA GERAK PARTIKEL

A. INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL

Penyusun	:	Sri Amila Putri Sitanggang
Satuan Pendidikan	:	SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran	:	Fisika
Fase/Kelas/Semester	:	F/XI/Ganjil
Materi Pelajaran	:	Dinamika Gerak Partikel
Jumlah Jam Pelajaran	:	1 Kali Pertemuan / 2 JP (1 JP = 45 menit)

B. KOMPETENSI AWAL

1. Capaian Pembelajaran Fase F

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip dinamika gerak partikel dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

2. Profil Pelajar Pancasila

- 1) Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja serta beriman kepada tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia.
- 2) Mampu bekerja sama dengan kelompok untuk mencapai tujuan bersama sesuai dengan target yang ditentukan.
- 3) Mampu mengungkapkan ide dan gagasan dalam diskusi kelompok.

3. Sarana dan Prasarana

LCD Proyektor, Aplikasi PhET Simulation, Laptop, HP, LKPD, dan Buku.

4. Model/Metode Pembelajaran

Problem Based Learning (PBL)/Diskusi Kelompok dan Presentasi.

C. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- F.3.1 Peserta didik mampu memahami konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek.
- F.3.2 Peserta didik mampu menjelaskan konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek.

2. Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu memahami dan menjelaskan konsep fisika mengenai gerak, penyebab gerak dan pengaruhnya terhadap objek lain.

3. Pertanyaan Pemantik

Jika gaya yang bekerja pada suatu benda diperbesar, apa yang terjadi pada percepatan dan perpindahan benda tersebut?

4. Langkah-langkah Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Pendahuluan		1. Pendidik memberikan salam. 2. Pendidik menyiapkan kondisi kelas untuk berdoa dan mengabsen. 3. Pendidik mengulang sedikit pembelajaran minggu lalu dengan mengajukan pertanyaan. 4. Pendidik memberikan motivasi agar peserta didik siap dan semangat untuk belajar. 5. Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam pendidik. 2. Peserta didik berdoa dipimpin ketua kelas dan peserta didik mendengarkan namanya dipanggil. 3. Peserta didik antusias untuk menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. 4. Peserta didik memberikan respon terhadap motivasi yang diberikan pendidik. 5. Peserta didik mendengarkan dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai bersama.	5 menit

Kegiatan Inti	Orientasi peserta didik pada masalah (Kegiatan Literasi)	1. Pendidik menyajikan masalah gambar dan meminta peserta didik mengamati gambar yang ada di layar. 	1. Peserta didik mengamati masalah yang disajikan oleh pendidik di depan kelas.	80 menit
---------------	--	---	--	----------

		2. Pendidik memberikan pertanyaan kepada peserta didik apa yang terjadi pada gambar?	2. Peserta didik menyampaikan hipotesis sementara tentang gambar.	
	Mengorganisasikan peserta didik (Critical Thinking)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk mencari jawaban dari pertanyaan yang diberikan.	1. Peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan.	

Membimbing penyelidikan (Collaboration)	1. Pendidik membentuk dan mengarahkan peserta didik untuk berkelompok. 2. Pendidik membimbing peserta didik dalam menggunakan PhET Simulation. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD melalui simulasi Phet Simulasi. 4. Pendidik membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD.	1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai arahan pendidik. 2. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. 3. Peserta didik melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh pendidik. 4. Peserta didik mendengarkan bimbingan dari pendidik.
Mengembangkan dan menyajikan hasil. (Communication)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk menyajikan jawaban dari pertanyaan secara berkelompok. 2. Peserta didik melakukan sesi tanya jawab mengenai hasil pesentasi mereka.	1. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya. 2. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya.
Menganalisis dan mengevaluasi (Creativity)	1. Pendidik menjelaskan materi mengenai pembahasan hari ini. 2. Pendidik membantu peserta didik menyimpulkan hasil dari pembelajaran hari ini. 3. Pendidik memberikan evaluasi kepada peserta didik.	1. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. 2. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil yang diperolehnya. 3. Peserta didik mengerjakan evaluasi yang diberikan oleh pendidik.

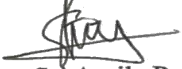
Penutup		1. Pendidik menyampaikan kesimpulan mengenai materi hari ini. 2. Pendidik memberikan motivasi agar mengulang pembelajaran di rumah. 3. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.	1. Peserta didik mendengarkan kesimpulan seluruh pembelajaran hari ini serta mencatat hal-hal penting. 2. Peserta didik mendengarkan motivasi yang diberikan oleh pendidik. 3. Peserta didik menjawab salam dari pendidik.	5 menit
---------	--	--	--	---------

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi




M. Hum, S. Pd., M. Hum
NIP. 197101262005022001

LEMAR KERJA PESERTA DIDIK HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama :
Kelas :
Mata Pelajaran :

A. Tujuan

1. Memahami konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.
2. Menjelaskan konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gayagaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = -F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Pernahkah kalian ikut lomba tarik tambang?



Saat perlombaan tarik tambang, tentu saja akan ada regu yang menang, tetapi terkadang tali yang ditarik oleh kedua regu juga sesaat tidak bergerak dari titik setimbangnya. Nah, apakah yang membuat salah satu regu tersebut dapat menang? Apakah yang membuat mereka dapat menarik beban regu lawan?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation

D. Prosedur kerja Kegiatan 1

1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak: dasar. Kemudian klik penjumlahan gaya seperti gambar di bawah ini.



4. Kemudian klik atau tanda centang pada jumlah gaya, nilai dan kecepatan pada layar yang tampilan seperti gambar di bawah ini.



5. Setelah itu, memberikan gaya sebesar 150 N berupa orang-orangan di tim biru dan 100 N di tim merah pada lintasan tarik tambang seperti gambar berikut ini.



6. Setelah itu, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
7. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 100 N di tim biru dan 300 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
8. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 200 N di tim biru dan 200 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
9. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 150 N di tim biru dan 100 N di tim merah dan setelah beberapa saat tambahkan gaya sebesar 100 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.

E. Hasil Pengamatan

No	Gaya yang digunakan tim biru (N)	Gaya yang digunakan tim merah (N)	Percepatan (m/s^2)	Jumlah gaya	Kecepatan (v)
1					
2					
3					
4					

F. Pembahasan

1. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

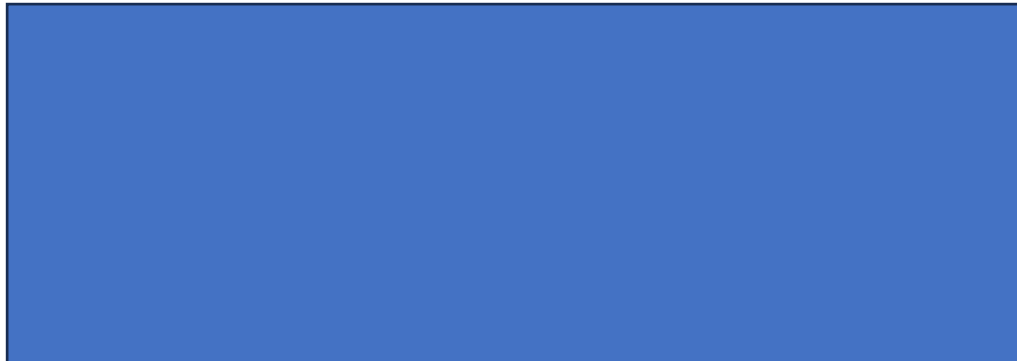
2. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

3. Apa yang terjadi jika gaya yang diberikan oleh kedua tim sama besar?

4. Apa yang terjadi pada arah gerak objek jika gaya di tim merah ditambah 100 N, ketika awalnya gaya di tim biru 150 N dan di tim merah 100 N?

5. Dari empat simulasi yang sudah dilakukan, apa konsep fisika yang dapat kamu pelajari melalui simulasi tarik tambang di PhET Simulation tersebut?

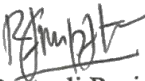
G. Kesimpulan



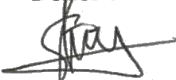
H. Referensi

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi




Siti Aisyah, S. Pd., M. Hum
NIP. 197101262005022001

Lampiran 6

MODUL AJAR DINAMIKA GERAK PARTIKEL

A. INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL

Penyusun	:	Sri Amila Putri Sitanggang
Satuan Pendidikan	:	SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran	:	Fisika
Fase/Kelas/Semester	:	F/XI/Ganjil
Materi Pelajaran	:	Dinamika Gerak Partikel
Jumlah Jam Pelajaran	:	1 Kali Pertemuan / 2 JP (1 JP = 45 menit)

B. KOMPETENSI AWAL

1. Capaian Pembelajaran Fase F

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip dinamika gerak partikel dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

2. Profil Pelajar Pancasila

- 1) Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja serta beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia.
- 2) Mampu bekerja sama dengan kelompok untuk mencapai tujuan bersama sesuai dengan target yang ditentukan.
- 3) Mampu mengungkapkan ide dan gagasan dalam diskusi kelompok.

3. Sarana dan Prasarana

LCD Proyektor, Aplikasi PhET Simulation, Laptop, HP, LKPD, dan Buku.

4. Model/Metode Pembelajaran

Problem Based Learning (PBL)/Diskusi Kelompok dan Presentasi.

C. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- F.3.1 Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab benda dapat bergerak dan dapat merumuskan I, II, dan III Newton, serta menganalisis hubungan ketiganya dalam kehidupan sehari-hari.
- F.3.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi contoh berbagai jenis gaya yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

2. Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab benda dapat bergerak, mampu menganalisis gaya apa saja yang bekerja pada suatu benda.

3. Pertanyaan Pemantik

Mengapa lebih sulit untuk mendorong benda yang lebih berat dibandingkan benda yang lebih ringan?

4. Langkah-langkah Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Pendahuluan		1. Pendidik memberikan salam. 2. Pendidik menyiapkan kondisi kelas untuk berdoa dan mengabsen. 3. Pendidik mengulang sedikit pembelajaran minggu lalu dengan mengajukan pertanyaan. 4. Pendidik memberikan motivasi agar peserta didik siap dan semangat untuk belajar. 5. Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam pendidik. 2. Peserta didik berdoa dipimpin ketua kelas dan peserta didik mendengarkan namanya dipanggil. 3. Peserta didik antusias untuk menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. 4. Peserta didik memberikan respon terhadap motivasi yang diberikan pendidik. 5. Peserta didik mendengarkan dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai bersama.	5 menit

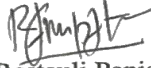
Kegiatan Inti	Orientasi peserta didik pada masalah (Kegiatan Literasi)	1. Pendidik menyajikan masalah gambar dan meminta peserta didik mengamati gambar yang ada di layar. 	1. Peserta didik mengamati masalah yang disajikan oleh pendidik di depan kelas.	80 menit
		2. Pendidik memberikan pertanyaan kepada peserta didik apa yang terjadi pada gambar?	2. Peserta didik menyampaikan hipotesis sementara tentang gambar.	
	Mengorganisasi peserta didik (Critical Thinking)	3. Pendidik meminta peserta didik untuk mencari jawaban dari pertanyaan yang diberikan.	3. Peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan.	

Membimbing penyelidikan (Collaboration)	1. Pendidik membentuk dan mengarahkan peserta didik untuk berkelompok. 2. Pendidik membimbing peserta didik dalam menggunakan PhET Simulation. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD melalui simulasi Phet Simulasi. 4. Pendidik membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD.	1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai arahan pendidik. 2. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. 3. Peserta didik melakukan kerjasama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh pendidik. 4. Peserta didik mendengarkan bimbingan dari pendidik.
Mengembangkan dan menyajikan hasil (Communication)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk menyajikan jawaban dari pertanyaan secara berkelompok. 2. Peserta didik melakukan sesi tanya jawab mengenai hasil pesentasi mereka.	1. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya. 2. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya.
Menganalisis dan mengevaluasi (Creativity)	1. Menjelaskan materi mengenai pembahasan hari ini.	1. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik.

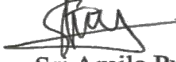
		2. Pendidik membantu peserta didik menyimpulkan hasil dari pembelajaran hari ini. 3. Pendidik memberikan evaluasi kepada peserta didik.	2. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil yang diperolehnya. 3. Peserta didik mengerjakan evaluasi yang diberikan oleh pendidik.	
Penutup		1. Pendidik menyampaikan kesimpulan mengenai materi hari ini. 2. Pendidik memberikan motivasi agar mengulang pembelajaran di rumah. 3. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.	1. Peserta didik mendengarkan kesimpulan seluruh pembelajaran hari ini serta mencatat hal-hal penting. 2. Peserta didik mendengarkan motivasi yang diberikan oleh pendidik. 3. Peserta didik menjawab salam dari pendidik.	5 menit

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama :
Kelas :
Mata Pelajaran :

A. Tujuan

1. Mengetahui hubungan antara gaya diberikan pada benda (F) dengan percepatan gerak benda (a).
2. Menganalisis hubungan antara massa benda (m) dengan percepatan gerak benda (a).

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gayagaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = -F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Untuk menghitung besar gaya gesek maka rumus yang digunakan adalah $f_g = F - m \cdot a$. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Pernahkah kalian disuruh oleh orang tua atau guru untuk memindahkan meja seperti pada gambar di bawah ini?



Ternyata meja yang kalian dorong itu besar dan lantainya kasar. Setelah kalian mencoba untuk mendorong ternyata meja tersebut tidak bergerak sama sekali atau bergerak hanya sedikit. Kira-kira apa yang akan kalian lakukan agar meja tersebut berpindah? Pernahkah kalian bertanya atau berpikir, mengapa meja tersebut tidak berpindah?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation.

D. Prosedur kerja Kegiatan 1

1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak : dasar, kemudian mengklik “percepatan”.



4. Memberi tanda centang pada box gaya, jumlah gaya, nilai, massa, percepatan dan menggeser tombol friction ke arah tidak ada agar sistem bekerja tanpa gaya gesek hingga muncul tampilan sebagai berikut:



5. Menetapkan massa benda (m) 250 kg dengan memilih dan memindahkan benda dengan massa 250 kg ke lintasan gerak benda dan menetapkan gaya yang digunakan pada (applied Force) 50 N, dengan

cara mengubah tombol >> pada kotak pengatur gaya seperti tampilan di bawah ini.



6. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti nilai gaya menjadi 80 N, 100 N, 150 N, dan 250 N.
7. Mengamati percepatan gerak benda yang dihasilkan (Acceleration).
8. Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel 1.

Kegiatan 2

1. Mengulangi langkah nomor 1 sampai 5 pada kegiatan 1.
2. Menetapkan gaya yang digunakan (Applied Force) 100 N, dengan cara mengubah tombol >> pada kotak pengatur gaya.
3. Menetapkan massa benda (m) 50 kg dengan memilih dan memindahkan benda dengan massa 50 kg ke lintasan gerak benda, seperti tampilan berikut ini.



4. Mengulangi langkah nomor 3 dengan mengubah massa benda menjadi 80 kg, 100 kg, 150 kg, 240 kg, dan 300 kg.
5. Mengamati percepatan gerak benda yang dihasilkan (Acceleration).
6. Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel 2.

E. Hasil Pengamatan

Tabel 1

No	Gaya yang digunakan (N)	Massa Benda (Kg)	Percepatan (m/s ²)
1.			
2.			
3.			

4.			
5.			

Tabel 2

No	Gaya yang digunakan (N)	Massa Benda (Kg)	Percepatan (m/s^2)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

F. Pembahasan

1. Berdasarkan pada tabel 1, dengan massa tetap, bagaimana besarnya nilai percepatan gerak benda?

2. Apakah perbedaan besarnya gaya yang digunakan pada benda berpengaruh terhadap nilai percepatan gerak benda?

3. Berdasarkan data pada tabel 1, buatlah grafik hubungan antara besarnya gaya yang dikenakan pada benda (F) dengan percepatan gerak benda (a)!

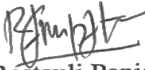
4. Berdasarkan data pada tabel 2, buatlah grafik hubungan antara massa benda (m) dengan percepatan gerak benda (a)!

G. Kesimpulan

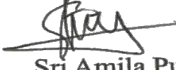
H. Referensi

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi



Lampiran 7

MODUL AJAR DINAMIKA GERAK PARTIKEL

A. INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL

Penyusun	:	Sri Amila Putri Sitanggang
Satuan Pendidikan	:	SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran	:	Fisika
Fase/Kelas/Semester	:	F/XI/Ganjil
Materi Pelajaran	:	Dinamika Gerak Partikel
Jumlah Jam Pelajaran	:	1 Kali Pertemuan / 2 JP (1 JP = 45 menit)

B. KOMPETENSI AWAL

1. Capaian Pembelajaran Fase F

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip dinamika gerak partikel dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

2. Profil Pelajar Pancasila

- 1) Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja serta beriman kepada tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia.
- 2) Mampu bekerja sama dengan kelompok untuk mencapai tujuan bersama sesuai dengan target yang ditentukan.
- 3) Mampu mengungkapkan ide dan gagasan dalam diskusi kelompok.

3. Sarana dan Prasarana

LCD Proyektor, Aplikasi PhET Simulation, Laptop, HP, LKPD, dan Buku.

4. Model/Metode Pembelajaran

Problem Based Learning (PBL)/Diskusi Kelompok dan Presentasi.

C. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- F.3.1 Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab benda dapat bergerak dan dapat merumuskan I, II, dan III Newton, serta menganalisis hubungan ketiganya dalam kehidupan sehari-hari.
- F.3.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi contoh berbagai jenis gaya yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
- F.3.3 Peserta didik mampu menganalisis persoalan dinamika partikel yang melibatkan gaya gesek.

2. Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab benda dapat bergerak, mampu menganalisis gaya apa saja yang bekerja pada suatu benda, serta mampu menyelesaikan permasalahan dinamika partikel yang melibatkan gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pertanyaan Pemantik

Mengapa saat kita melompat dari perahu, perahu tersebut akan terdorong ke arah yang berlawanan?

4. Langkah-langkah Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Waktu
Pendahuluan		1. Pendidik memberikan salam. 2. Pendidik menyiapkan kondisi kelas untuk berdoa dan mengabsen. 3. Pendidik mengulang sedikit pembelajaran minggu lalu dengan mengajukan pertanyaan. 4. Pendidik memberikan motivasi agar peserta didik siap dan semangat untuk belajar. 5. Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam pendidik. 2. Peserta didik berdoa dipimpin ketua kelas dan peserta didik mendengarkan namanya dipanggil. 3. Peserta didik antusias untuk menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. 4. Peserta didik memberikan respon terhadap motivasi yang diberikan pendidik. 5. Peserta didik mendengarkan dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai bersama.	5 menit

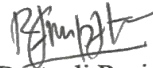
Kegiatan Inti	Orientasi peserta didik pada masalah (Kegiatan Literasi)	1. Pendidik menyajikan masalah gambar dan meminta peserta didik mengamati gambar yang ada di layar.  2. Pendidik memberikan pertanyaan kepada peserta didik apa yang terjadi pada gambar?	1. Peserta didik mengamati masalah yang disajikan oleh pendidik di depan kelas. 2. Peserta didik menyampaikan hipotesis sementara tentang gambar.	80 menit
	Mengorganisasi peserta didik (Critical Thinking)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk mencari jawaban dari pertanyaan yang diberikan.	1. Peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan.	

Membimbing penyelidikan (Collaboration)	1. Pendidik membentuk dan mengarahkan peserta didik untuk berkelompok. 2. Pendidik membimbing peserta didik dalam menggunakan PhET Simulation. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD melalui simulasi Phet Simulasi. 4. Pendidik membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD.	1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai arahan pendidik. 2. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. 3. Peserta didik melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh pendidik. 4. Peserta didik mendengarkan bimbingan dari pendidik.
Mengembangkan dan menyajikan hasil (Communication)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk menyajikan jawaban dari pertanyaan secara berkelompok. 2. Peserta didik melakukan sesi tanya jawab mengenai hasil pesentasi mereka.	1. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya. 2. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya.
Menganalisis dan mengevaluasi (Creativity)	1. Menjelaskan materi mengenai pembahasan hari ini. 2. Pendidik membantu peserta didik menyimpulkan hasil dari pembelajaran hari ini.	1. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. 2. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil yang diperolehnya.

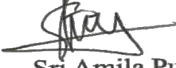
		3. Pendidik memberikan evaluasi kepada peserta didik.	3. Peserta didik mengerjakan evaluasi yang diberikan oleh pendidik.	
Penutup		1. Pendidik menyampaikan kesimpulan mengenai materi hari ini. 2. Pendidik memberikan motivasi agar mengulang pembelajaran di rumah. 3. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.	1. Peserta didik mendengarkan kesimpulan seluruh pembelajaran hari ini serta mencatat hal-hal penting. 2. Peserta didik mendengarkan motivasi yang diberikan oleh pendidik. 3. Peserta didik menjawab salam dari pendidik.	5 menit

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi


SMAN 1 Andam Dewi, S. Pd., M. Hum
NIP. 197101262005022001

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama :
Kelas :
Mata Pelajaran :

A. Tujuan

1. Mengetahui hubungan antara gaya diberikan pada benda (F) dan percepatan gerak benda (a) dengan gaya gesek.
2. Menganalisis hubungan antara massa benda (m) dengan percepatan gerak benda (a) dengan gaya gesek.

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gayagaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = -F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Apakah kalian pernah menaiki perahu? dan pernahkah kalian melompat dari atas perahu itu?



Ketika kalian melompat dari perahu tersebut perahu itu akan bergerak ke arah yang berlawanan. Pernahkah kalian berpikir mengapa bisa perahu tersebut bergerak juga tetapi dengan arah yang berlawanan dan apa penyebab dari Bergeraknya perahu tersebut?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation.

D. Prosedur kerja

Kegiatan 1

1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak : dasar, kemudian mengklik “percepatan”.



4. Memberi tanda centang pada box gaya, jumlah gaya, nilai, massa, dan percepatan hingga muncul tampilan sebagai berikut:



5. Menetapkan massa benda (m) 50 kg dengan memilih dan memindahkan benda dengan massa 50 kg ke lintasan gerak benda dan menetapkan gaya yang digunakan pada (applied Force) 100 N, dengan cara

mengubah tombol >> pada kotak pengatur gaya seperti tampilan di bawah ini.



6. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti nilai gaya menjadi 200 N, 300 N, 400 N, dan 500 N.
7. Mengamati percepatan gerak benda, gaya gesek dan jumlah gaya yang dihasilkan.
8. Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel 1.

Kegiatan 2

1. Mengklik tombol ulang pada layar yang ditampilkan serta memberi tanda centang pada box gaya, jumlah gaya, nilai, massa, dan percepatan hinga seperti tampilan berikut.



2. Menetapkan gaya yang digunakan (Applied Force) 500 N, dengan cara mengubah tombol >> pada kotak pengatur gaya dan menetapkan massa benda (m) 50 kg dengan memilih dan memindahkan benda dengan massa 50 kg ke lintasan gerak benda, seperti tampilan berikut ini.



3. Mengulangi langkah nomor 2 dengan mengubah massa benda menjadi 80 kg, 100 kg, 150 kg dan 180 kg.
4. Mengamati percepatan gerak benda, gaya gesek dan jumlah gaya yang dihasilkan.
5. Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel 2.

E. Hasil Pengamatan Tabel 1

No	Gaya yang digunakan (N)	Massa benda (Kg)	Percepatan (m/s ²)	Gaya gesek (N)	Jumlah gaya
----	-------------------------	------------------	--------------------------------	----------------	-------------

1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Tabel 2

No	Gaya yang digunakan (N)	Massa benda (Kg)	Percepatan (m/s^2)	Gaya gesek (N)	Jumlah gaya
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

F. Pembahasan

1. Berdasarkan pada tabel 1, dengan massa tetap dan besar gaya berubah bagaimana besarnya nilai percepatan gerak benda dan besar gaya gesek?

2. Apakah perbedaan besarnya gaya yang digunakan pada benda berpengaruh terhadap nilai percepatan gerak benda dan gaya gesek?

3. Berdasarkan pada tabel 2, dengan gaya tetap dan massa benda berubah bagaimana besarnya nilai percepatan gerak benda dan besar gaya gesek?

4. Apakah perbedaan besarnya massa benda berpengaruh terhadap nilai percepatan gerak benda dan gaya gesek?

5. Jika besar gaya geseknya 94 N, berapakah besar gaya yang digunakan untuk mendorong benda bermassa 50 kg dengan kecepatan 0,64 m/s²? Hitunglah memakai rumus lalu buktikan menggunakan simulasi PhET Simulation!

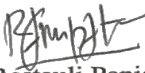
6. Pada tabel 1, massa benda tetap dan besar gaya bertambah mengapa besar gaya geseknya konstan pada percobaan 2-5 sedangkan pada percobaan 1 tidak?

G. Kesimpulan

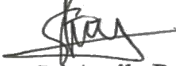
H. Referensi

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi




M. Hum
NIP. 197101262005022001

Lampiran 8

MODUL AJAR DINAMIKA GERAK PARTIKEL

A. INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL

Penyusun	:	Sri Amila Putri Sitanggang
Satuan Pendidikan	:	SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran	:	Fisika
Fase/Kelas/Semester	:	F/XI/Ganjil
Materi Pelajaran	:	Dinamika Gerak Partikel
Jumlah Jam Pelajaran	:	1 Kali Pertemuan / 2 JP (1 JP = 45 menit)

B. KOMPETENSI AWAL

1. Capaian Pembelajaran Fase F

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip dinamika gerak partikel dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

2. Profil Pelajar Pancasila

- 1) Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja serta beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia.
- 2) Mampu bekerja sama dengan kelompok untuk mencapai tujuan bersama sesuai dengan target yang ditentukan.
- 3) Mampu mengungkapkan ide dan gagasan dalam diskusi kelompok.

3. Sarana dan Prasarana

LCD Proyektor, Aplikasi PhET Simulation, Laptop, HP, LKPD, dan Buku.

4. Model/Metode Pembelajaran

Problem Based Learning (PBL)/Diskusi Kelompok dan Presentasi.

C. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- F.3.1 Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab benda dapat bergerak dan dapat merumuskan I, II, dan III Newton, serta menganalisis hubungan ketiganya dalam kehidupan sehari-hari.
- F.3.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi contoh berbagai jenis gaya yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
- F.3.3 Peserta didik mampu menganalisis persoalan dinamika partikel yang melibatkan gaya gesek.

2. Pemahaman Bermakna

Peserta didik mampu mengidentifikasi penyebab benda dapat bergerak, mampu menganalisis gaya apa saja yang bekerja pada suatu benda, serta mampu menyelesaikan permasalahan dinamika partikel yang melibatkan gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pertanyaan Pemantik

Mengapa saat mobil direm mendadak, penumpang cenderung terdorong ke depan?

4. Langkah-langkah Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Wak tu
Pendahuluan		1. Pendidik memberikan salam. 2. Pendidik menyiapkan kondisi kelas untuk berdoa dan mengabsen. 3. Pendidik mengulang sedikit pembelajaran minggu lalu dengan mengajukan pertanyaan. 4. Pendidik memberikan motivasi agar peserta didik siap dan semangat untuk belajar. 5. Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam pendidik. 2. Peserta didik berdoa dipimpin ketua kelas dan peserta didik mendengarkan namanya dipanggil. 3. Peserta didik antusias untuk menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. 4. Peserta didik memberikan respon terhadap motivasi yang diberikan pendidik. 5. Peserta didik mendengarkan dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai bersama.	5 menit

Kegiatan Inti	Orientasi peserta didik pada masalah (Kegiatan Literasi)	1. Pendidik menyajikan masalah gambar dan meminta peserta didik mengamati gambar yang ada di layar. 	1. Peserta didik mengamati masalah yang disajikan oleh pendidik di depan kelas.	80 menit
---------------	--	---	---	----------

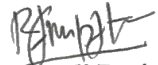
		2. Pendidik memberikan pertanyaan kepada peserta didik apa yang terjadi pada gambar?	2. Peserta didik menyampaikan hipotesis sementara tentang gambar.	
	Mengorganisasi peserta didik (Critical Thinking)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk mencari jawaban dari pertanyaan yang diberikan.	1. Peserta didik mencari jawaban dari pertanyaan.	

Membimbing penyelidikan (Collaboration)	1. Pendidik membentuk dan mengarahkan peserta didik untuk berkelompok. 2. Pendidik membimbing peserta didik dalam menggunakan PhET Simulation. 3. Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD melalui simulasi Phet Simulasi. 4. Pendidik membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD.	1. Peserta didik membentuk kelompok sesuai arahan pendidik. 2. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. 3. Peserta didik melakukan kerja sama dan diskusi untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh pendidik. 4. Peserta didik mendengarkan bimbingan dari pendidik.
Mengembangkan dan menyajikan hasil (Communication)	1. Pendidik meminta peserta didik untuk menyajikan jawaban dari pertanyaan secara berkelompok. 2. Peserta didik melakukan sesi tanya jawab mengenai hasil presentasi mereka.	1. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya. 2. Peserta didik menyampaikan hasil jawaban yang diperolehnya.
Menganalisis dan mengevaluasi (Creativity)	1. Menjelaskan materi mengenai pembahasan hari ini.	1. Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik.

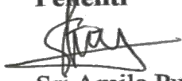
		2. Pendidik membantu peserta didik menyimpulkan hasil dari pembelajaran hari ini. 3. Pendidik memberikan evaluasi kepada peserta didik.	2. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil yang diperolehnya. 3. Peserta didik mengerjakan evaluasi yang diberikan oleh pendidik.	
Penutup		1. Pendidik menyampaikan kesimpulan mengenai materi hari ini. 2. Pendidik memberikan motivasi agar mengulang pembelajaran di rumah. 3. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.	1. Peserta didik mendengarkan kesimpulan seluruh pembelajaran hari ini serta mencatat hal-hal penting. 2. Peserta didik mendengarkan motivasi yang diberikan oleh pendidik. 3. Peserta didik menjawab salam dari pendidik.	5 menit

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama :
Kelas :
Mata Pelajaran :

A. Tujuan

1. Mengetahui hubungan antara gaya diberikan pada benda (F) dengan percepatan gerak benda (a) dan gaya gesek.
2. Menganalisis hubungan antara massa benda (m) dengan percepatan gerak benda (a) dan gaya gesek.

B. Dasar Teori

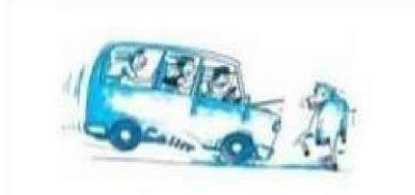
Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gayagaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Untuk menghitung besar gaya gesek maka rumus yang digunakan adalah $f_g = F - m \cdot a$. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Kalian pernah menaiki angkot dan angkot itu bergerak dengan kecepatan konstan atau tetap.



Lalu, sekarang bayangkan ketika kalian sudah berada pada posisi duduk yang nyaman didalam angkot, tiba-tiba supir angkot mengerem mendadak dan otomatis membuat badan kalian ikut terdorong ke depan. Pernahkah kalian bertanya atau berpikir, mengapa badan kalian bisa terdorong ke depan?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation

D. Prosedur kerja

Kegiatan 1

1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak : dasar, kemudian mengklik “percepatan”.



4. Memberi tanda centang pada box gaya, jumlah gaya, nilai, massa, dan percepatan serta menggeser tombol friction ke arah tidak ada agar sistem bekerja tanpa gaya gesekan hingga muncul tampilan sebagai berikut:



5. Menetapkan massa benda (m) 50 kg dengan memilih dan memindahkan benda dengan massa 50 kg ke lintasan gerak benda.
6. Menetapkan gaya yang digunakan pada (applied Force) 150 N, dengan cara mengubah tombol >> pada kotak pengatur gaya.
7. Setelah beberapa saat, geser tombol friction ke arah ada bagian besar agar lintasan menjadi kasar, seperti gambar di bawah ini.



8. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti nilai gaya menjadi 150 N dan massanya 80 kg.
9. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti nilai gaya menjadi 290 N dan massanya 100 kg.
10. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti nilai gaya menjadi 370 N dan massanya 100 kg.
11. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti nilai gaya menjadi 500 N dan massanya 150 kg.
12. Mengamati percepatan gerak benda dan gaya gesek yang dihasilkan.
13. Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel yang telah disediakan.

E. Hasil Pengamatan

No	F (N)	M (Kg)	a (m/s ²) ₁	Fges (N) ₁	v (m/s) ₁	a (m/s ²) ₂	Fges (N) ₂	v (m/s) ₂
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								

F. Pembahasan

1. Berdasarkan pada percobaan 1 dan 2, jelaskan apa yang terjadi pada percepatan benda setelah melintasi lintasan kasar?

2. Berdasarkan pada percobaan 3 dan 4, jelaskan apa yang terjadi pada percepatan benda setelah melintasi lintasan kasar?

3. Berdasarkan pada percobaan 5, jelaskan apa yang terjadi pada percepatan benda setelah melintasi lintasan kasar?

4. Bagaimana hubungan antara percepatan gerak benda (a), gaya yang digunakan benda (F) dengan gaya gesek?

5. Dari simulasi tersebut, bagaimana gaya normal dapat mempengaruhi besarnya gaya gesek benda?

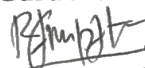
G. Kesimpulan



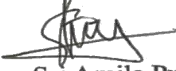
H. Referensi

Andam Dewi, Agustus 2025

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


Restauli Panjaitan, S. Pd
NIP. -

Peneliti


Sri Amila Putri Sitanggang
NIM. 2120900006

Kepala Sekolah SMAN 1 Andam Dewi



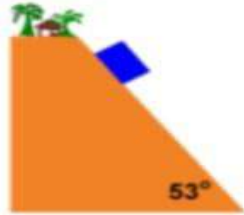

Restauli Panjaitan, S. Pd., M. Hum
NIP. 197101262005022001

Lampiran 9

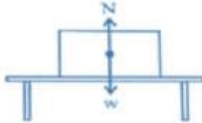
KISI SOAL KOGNITIF

Kompetensi Dasar	Materi – Sub Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Butir Soal	Kunci Jawaban
Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Hukum Newton dan Gaya	Memahami peristiwa dari hukum-hukum newton.	C1	1. Kamu menendang sebuah bola yang diam yang berarti kamu memberikan gaya kepada bola sehingga bola tersebut bergerak dengan kecepatan tertentu seperti gambar di bawah ini.  Kejadian ini merupakan contoh penerapan sederhana dari? - Hukum I Newton - Hukum III Newton - Gerak Lurus - Hukum II Newton	Hukum II Newton (D)
		Menentukan konsep gaya	C2	2. Perhatikan pernyataan berikut ini. - Gaya tolak-menolak antara 2 benda bermuatan listrik senama. - Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja. - Gaya tarik-menarik bumi bulan. - Gaya tolak-menolak 2 kutub magnet yang senama. - Gaya tarik-menarik 2 kawat sejajar berarus listrik. Dari pernyataan di atas, manakah yang bukan merupakan pasangan aksi-reaksi? - III dan I	II (D)

				b. II dan V c. IV d. II	
		Mengetahui konsep hukum Newton	C2	3. Bagaimana hubungan antara gaya, massa, dan percepatan menurut hukum II Newton? a. Percepatan suatu benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. b. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin kecil percepatan suatu benda. c. Semakin kecil gaya yang diberikan maka semakin besar percepatan benda. d. Semakin besar massa benda maka semakin besar percepatan benda.	Percepatan suatu benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. (A)
	Hukum Newton	Menghitung nilai gaya berdasarkan hukum Newton.	C3	4. Dari keadaan diam bola kasti yang bermassa 0,7 kg dipukul hingga mencapai kecepatan 12 m/s^{-1} memerlukan waktu 6 s untuk berhenti. Gaya yang bekerja pada bola kasti tersebut sebesar?  a. 1,4 N b. 2 N c. 2,4 N d. 1,7 N	Dik: $V_0 = 0 \text{ m/s}^{-1}$, $V_t = 12 \text{ m/s}^{-1}$, $t = 6 \text{ s}$, $m = 0,7 \text{ kg}$. Dit: F? Jawab: Carilah terlebih dahulu besar percepatannya dengan rumus $a = \frac{(V_t - V_0)}{t}$ $a = \frac{(12 - 0)}{6}$ $= 2 \text{ m/s}^2$ Lalu, hitung nilai F menggunakan rumus hukum II Newton. $F = 0,7 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2$. Maka besar gaya yang bekerja pada benda tersebut sebesar 1,4 N. (A)
	Gaya Normal	Menganalisis besar gaya normal.	C5	5. Perhatikan gambar berikut, balok 100 kg diluncurkan dari sebuah bukit!	Gaya normal pada balok $\Sigma F_y = 0$ $N - W \cos \theta = 0$ $N - mg \cos 53^\circ = 0$ $N - (100)(10)(0,6) = 0$ $N = 600 \text{ N}$

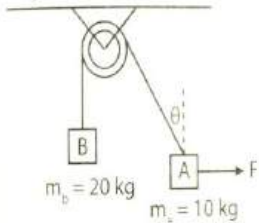
				 Anggap lereng bukit rata dan memiliki koefisien gesek 0,125. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan $\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$. Tentukan nilai dari gaya normal pada balok. a. 590 N b. 620 N c. 600 N d. 578 N	(C)
Hukum Newton	Menghitung besar percepatan benda berdasarkan hukum Newton.	C3	6. Sebuah benda bermassa 6 kg bergerak pada bidang datar yang licin dengan kecepatan 9 m/s dan bertambah menjadi 11 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah berapa besar percepatan yang dialami benda tersebut?	a. $2,9 \text{ m/s}^2$ b. $2,7 \text{ m/s}^2$ c. 3 m/s^2 d. 2 m/s^2	Dik: $V_0 = 9 \text{ m/s}$, $V_t = 11 \text{ m/s}$, $m = 6 \text{ kg}$, $s = 10 \text{ m}$. Dit: Besar Percepatan (a)? Jawab: $V_t^2 = V_0^2 + 2 a.s$ $V_t^2 - V_0^2 = 2 a.s$ $11^2 - 9^2 = 2 a.(10)$ $40 = 20a$ $a = 2 \text{ m/s}^2$
Hukum II Newton	Menghubungkan konsep Hukum Newton dengan kemiringan.	C6	7. Seorang pembalap mobil sedang melintasi tikungan miring dengan sudut kemiringan θ dan jari-jarinya 12 m. Kecepatan maksimum mobil 6 m.s^{-1} , maka nilai $\tan \theta$ adalah?	a. $\frac{6}{10}$ b. $\frac{3}{12}$ c. $\frac{3}{10}$	(D) $\tan \theta = \frac{v^2}{g \cdot r}$ $\tan \theta = \frac{6^2}{10 \cdot 12}$ $\tan \theta = \frac{3}{10}$ (C)

				d. $\frac{6}{12}$ 	
Hukum I Newton	Memahami Hukum I Newton.	C1	8. Mengapa hukum I newton disebut juga dengan hukum inersia? a. Hukum I Newton disebut juga hukum inersia karena hanya berlaku pada benda yang memiliki inersia tinggi. b. Karena hukum I newton menyatakan bahwa benda yang diam akan tetap diam dan benda bergerak akan tetap bergerak. c. Hukum I Newton disebut juga hukum inersia karena hanya berlaku pada benda yang bergerak dengan kecepatan tinggi. d. Hukum I Newton disebut juga hukum inersia karena hanya berlaku pada benda yang berada di ruang angkasa.	Karena hukum I newton menyatakan bahwa benda yang diam akan tetap diam dan benda bergerak akan tetap bergerak. (B).	
Gerak benda pada bidang datar	Menghitung besar gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda.	C3	9. Sebuah benda bermassa 5 kg bergerak pada bidang datar yang licin dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 14 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Hitunglah besar gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut? a. 19 N b. 25 N c. 20 N d. 18 N	Dik: $V_0 = 10 \text{ m/s}$, $V_t = 14 \text{ m/s}$, $m = 5 \text{ kg}$, $s = 12 \text{ m}$. Dit: Besar gaya mendatar (a)? $V_t^2 = V_0^2 + 2 a \cdot s$ $V_t^2 - V_0^2 = 2 a \cdot s$ $14^2 - 10^2 = 2 a \cdot (12)$ $96 = 24a$ $a = 4 \text{ m/s}^2$ Maka, besar gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan	

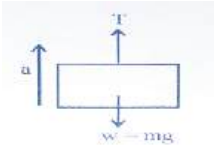
					kecepatan benda (F) adalah $F = m.a$ $= 5 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m/s}^2$ $= 20 \text{ N. (C)}$
	Gaya Normal	Menganalisis besar gaya normal suatu benda dalam keadaan diam.	C4	10. Sebuah balok terletak di atas meja, gaya-gaya yang bekerja pada balok adalah gaya normal N dan gaya berat w seperti pada gambar di bawah ini.  Berapakah besar gaya normal balok jika balok tersebut dalam keadaan diam? a. $N = w = m.g$ b. $N = w = m+g$ c. $N = w = m-g$ d. $- N = w = m+g$	$N = w = m.g \text{ (A)}$
	Gaya Gesek	Membedakan contoh gaya gesek yang menguntungkan.	C2	11. Perhatikan kasus gaya gesek di bawah ini. 1. Gesekan antara roda dan poros. 2. Gesekan antara pensil dan buku tulis. 3. Gesekan antara piston dan silinder. 4. Gesekan antara lantai dan sepatu. Dari 4 kasus di atas gesekan yang bermanfaat atau menguntungkan di tunjukkan oleh nomor? a. 1 dan 4 b. 3 dan 4 c. 2 dan 3 d. 2 dan 4	Gesekan yang paling bermanfaat ditunjukkan oleh nomor 2 dan 4. (D)
	Percepatan Benda	Menghitung benda yang mengalami	C3	12. Sebongkah batu di permukaan bumi beratnya 14,7 N. Jika batu tersebut dibawa ke Jupiter yang memiliki percepatan gravitasi dua kali lipat	$\text{Massa batu} = \frac{w_{\text{batu di bumi}}}{g_{\text{bumi}}}$ $= \frac{14,7 \text{ N}}{9,8 \text{ m.s}^{-2}}$

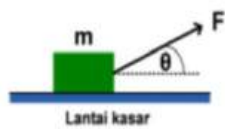
		percepatan paling besar.		percepatan gravitasi Bumi, berapakah berat batu di permukaan Jupiter? a. 27, 4 N b. 28, 5 N c. 29, 4 N d. 27, 5 N	= 1,5 kg. w = massa batu . gravitasi Jupiter w = 1,5 Kg . $19,6 \text{ m.s}^{-2}$ w = 29,4 N (C)
	Hukum Newton	Menganalisis contoh hukum newton dalam kehidupan sehari-hari.	C4	13. Mengapa ketika seorang pengendara mobil tiba-tiba menekan rem, penumpang di kursi mobil akan terdorong ke depan?  a. penumpang juga bergerak bersama mobil dengan kecepatan yang sama. Ketika mobil tiba-tiba direm, mobil berhenti, tetapi penumpang memiliki kecenderungan untuk tetap bergerak lurus dengan kecepatan yang sama. Akibatnya, penumpang akan terdorong ke depan karena kecenderungan untuk tetap bergerak lurus. b. Penumpang terdorong ke depan karena mobil memiliki kekuatan magnetik yang menarik penumpang ke arah depan ketika rem ditekan. c. Penumpang terdorong ke depan karena mobil memiliki sistem teleportasi yang memindahkan penumpang ke depan secara tiba-tiba ketika rem ditekan. d. Penumpang terdorong ke depan karena ada angin kuat di dalam mobil yang mendorong	Karena, ketika mobil bergerak penumpang juga bergerak bersama mobil dengan kecepatan yang sama. Ketika mobil tiba-tiba direm, mobil berhenti, tetapi penumpang memiliki kecenderungan untuk tetap bergerak lurus dengan kecepatan yang sama. Akibatnya, penumpang akan terdorong ke depan karena kecenderungan untuk tetap bergerak lurus. (A)

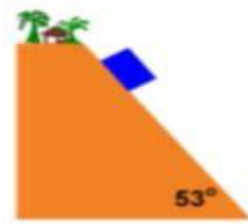
				mereka ke depan ketika rem ditekan	
	Hukum Newton	Mengetahui penemu dari hukum newton.	C1	14. Siapakah tokoh ilmuwan yang berjasa dalam menemukan hukum gerak yang menjelaskan hubungan antar gaya, massa dan percepatan yang dikenal dengan nama hukum newton? a. Sir Isaac Newton b. Galileo Galilei c. Marie Curie d. Albert Einstein	Sir Isaac Newton (A)
	Gaya Normal	Mengaplikasikan gaya tekan kaki dalam kehidupan sehari-hari.	C4	15. Seorang mahasiswi bermassa 48 kg berada dalam sebuah lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan 4 m.s^{-2} . Jika gravitasi bumi 10 m.s^{-2} , gaya tekan kaki mahasiswi tersebut ke lantai lift adalah? a. 673 N b. 573 N c. 668 N d. 672 N	$N = m.g + m.a$ $N = (48 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m.s}^{-2}) + (48 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m.s}^{-2})$ $N = 480 \text{ N} + 192 \text{ N}$ $N = 672 \text{ N. (D)}$
	Gaya Gesek	Memahami konsep gaya gesek.	C2	16. Gaya yang mempertahankan supaya sebuah mobil dapat berputar pada sebuah lapangan parkir beraspal mendatar adalah? a. Gaya Normal b. Gaya gesek c. Gaya d. Usaha	Gaya gesek (B)
	Percepatan Benda	Menghitung benda yang mengalami percepatan paling besar.	C3	17. Gambar di bawah ini menunjukkan 4 buah balok yang diberikan gaya yang berbeda-beda. Manakah balok yang mengalami percepatan paling besar? a. Balok 1 b. Balok 2 c. Balok 3 d. Balok 4	Balok 1, $a = 1,5$ Balok 2, $a = 3$ Balok 3, $a = 2,2$ Balok 4, $a = 1.8$. Jadi, benda yang paling besar percepatannya adalah balok 2. (B)

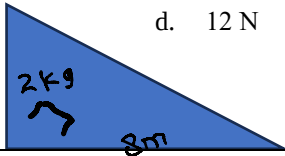
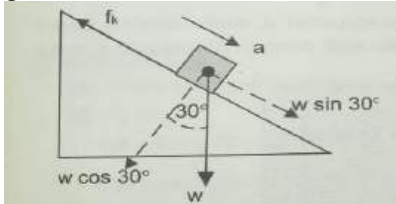
				1. $m = 80 \text{ kg}$ $F = 120 \text{ N}$ → 2. $m = 45 \text{ kg}$ $F = 135 \text{ N}$ → 3. $m = 75 \text{ kg}$ $F = 165 \text{ N}$ → 4. $m = 60 \text{ kg}$ $F = 100 \text{ N}$ →	
	Gerak benda yang dihubungkan dengan katrol.	Mengukur besar sudut dan gaya benda yang digantung pada katrol.	C5	18. Gambar di bawah ini menunjukkan sistem katrol yang menghubungkan dua benda A dan B. Benda A ditarik dengan gaya F sehingga tali yang mengait benda A membentuk sudut θ dengan sumbu partikel. Besar sudut θ dan gaya F agar sistem setimbang adalah?  a. $\theta = 30^\circ$ dan $200\sqrt{3}$ b. $\theta = 45^\circ$ dan $100\sqrt{3}$ c. $\theta = 45^\circ$ dan $200\sqrt{3}$ d. $\theta = 60^\circ$ dan $100\sqrt{3}$	$\sum F_y = 0$ $200 \cos \theta - 100 = 0$ $\cos \theta = \frac{1}{2}$ $\theta = 60^\circ$ $\sum F_x = 0$ $F - 200 \sin 60^\circ = 0$ $F = 100\sqrt{3}$ (D)
	Gukum	Menganalisis	C4	19. Suatu benda massanya 2 kg terletak di atas tanah.	Untuk menghitung tinggi

	Newton	tinggi maksimum yang dicapai benda yang bergerak ke atas berdasarkan hukum newton.		Benda tersebut ditarik ke atas dengan gaya 30 N selama 2 detik lalu dilepaskan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2, maka tinggi maksimum yang dicapai benda adalah? a. 25 m b. 15 m c. 17 m d. 20 m	maksimum yang dicapai benda, kita perlu menghitung percepatan benda saat ditarik ke atas dan kecepatan benda saat dilepaskan. Diketahui: (m) = 2 kg, (F) = 30 N, (t) = 2 s dan (g) = 10 m/s^2 Percepatan benda saat ditarik ke atas dapat dihitung menggunakan hukum Newton II: $F - mg = ma$ $30 \text{ N} - 2 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 2 \text{ kg} \times a$ $30 \text{ N} - 20 \text{ N} = 2 \text{ kg} \times a$ $10 \text{ N} = 2 \text{ kg} \times a$ $a = 10 \text{ N} / 2 \text{ kg}$ $a = 5 \text{ m/s}^2$ Kecepatan benda saat dilepaskan dapat dihitung menggunakan rumus: $v = u + at$ $v = 0 \text{ m/s} + 5 \text{ m/s}^2 \times 2 \text{ s}$ $v = 10 \text{ m/s}$ Setelah dilepaskan, benda akan bergerak ke atas dengan kecepatan awal 10 m/s dan percepatan -10 m/s^2 (percepatan gravitasi ke bawah). Tinggi maksimum dapat dihitung menggunakan rumus: $v^2 = u^2 + 2as$ $0^2 = 10^2 + 2 \times (-10 \text{ m/s}^2) \times s$ $0 = 100 - 20s$ $20s = 100$ $s = 100 / 20$ $s = 5 \text{ m}$
--	--------	--	--	--	---

					Jadi, tinggi maksimum yang dicapai benda tersebut adalah 15 m. (B)
	Tegangan Tali	Menghitung besar tegangan tali pada elevator.	C3	20. Sebuah elevator massanya 300 kg bergerak vertikal ke atas dari keadaan diam dengan percepatan tetap sebesar 2 m/s^2. Jika percobaan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tegangan tali penarik elevator adalah?  a. 3545 N b. 3550 N c. 3555 N d. 3540 N	Dik: $m = 300 \text{ kg}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$, dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Dit: T? Jawaban : $\sum F = m \cdot a$ $T - w = m \cdot a$ $T - m \cdot g = m \cdot a$ $T = m \cdot a + m \cdot g$ $T = m (a + g)$ $T = 300 (2 + 9,8)$ $T = 3540 \text{ N}$. (D)
	Gaya gesek	Mengalisis besar gaya gesek benda terhadap lantai.	C4	21. Sebuah benda bermassa 10 m ditarik oleh gaya F sebesar 20 N dengan arah membentuk sudut $\alpha = 30^\circ$ terhadap lantai datar. Bila benda belum bergerak, maka besar gaya gesek benda terhadap lantai sama dengan? a. $F_{\text{gesek}} = F_x$. b. $F_{\text{gesek}} = F_y$. c. $F_{\text{gesek}} = N$. d. $F_{\text{gesek}} = W$.	Dik: $F = 20 \text{ N}$, $m = 10 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$ Dit: F_{gesek}? Jawab: $F_x = F \cos \alpha$ $= 20 \text{ N} \cos 30^\circ$ $= 20 \text{ N} \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 10 \sqrt{3} \text{ N}$. Dikarenakan benda belum bergerak, maka besar gaya gesek benda terhadap lantai adalah $F_{\text{gesek}} = F_x$. (A)
	Gerak benda pada bidang miring	Menganalisis nilai sudut kemiringan	C4	22. Pak tani ingin menanam tomat dan menyusun seluruh bibit tomat ke dalam gerobak dimana ini menyebabkan bertambahnya massa gerobak	Untuk menghitung gaya yang diberikan Pak Tani, kita perlu menghitung percepatan gerobak

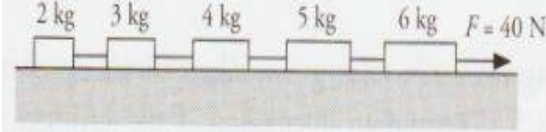
				menjadi 15 kg, Pak Tani bergerak dari keadaan diam hingga mencapai kecepatan 13 m/s^{-1} dan memerlukan waktu 26 s untuk sampai. Gaya yang diberikan Pak Tani pada kegiatan tersebut sebesar?  a. 8 N b. 9,7 N c. 7,5 N d. 6,7 N	terlebih dahulu. Diketahui: (m) = 15 kg, (v_1) = 0 m/s (dari keadaan diam), (v_2) = 13 m/s dan waktu (t) = 26 s Percepatan (a) dapat dihitung menggunakan rumus: $a = \Delta v / \Delta t$ $a = (v_2 - v_1) / t$ $a = (13 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}) / 26 \text{ s}$ $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ Selanjutnya, kita hitung gaya (F) yang diberikan Pak Tani menggunakan hukum Newton II: $F = m \times a$ $F = 15 \text{ kg} \times 0,5 \text{ m/s}^2$ $F = 7,5 \text{ N}$ Jadi, gaya yang diberikan Pak Tani pada kegiatan tersebut adalah 7,5 N. (C)
	Gaya gesek dan gaya normal.	Menyimpulkan besar nilai dan hubungan antara gaya normal dan gaya gesek benda dalam kehidupan sehari-hari.	C5	23. Perhatikan gambar berikut, benda 5 kg mula-mula dalam kondisi tidak bergerak!  Jika sudut yang terbentuk antara gaya $F = 25 \text{ N}$ dengan garis mendatar adalah 37°, koefisien gesek kinetis permukaan lantai adalah 0,1 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2, $\sin 37^\circ = 0,6$. Tentukan nilai gaya normal dan gaya gesek secara berturut-turut!	a) Gaya normal $\Sigma F_y = (m)(g) - (F)(\sin 37^\circ)$ $\Sigma F_y = (5)(10) - (25)(0,6)$ $\Sigma F_y = 35 \text{ N}$ b) Gaya gesek $f_{ges} = f_k$ $f_{ges} = \mu_k N$ $f_{ges} = (0,1)(35)$ $= 3,5 \text{ N. (C)}$

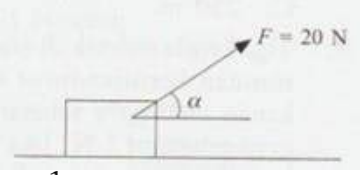
			a. 3,5 N dan 35,5 N b. 35 N dan 0,35 N c. 35 N dan 3,5 N d. 30,5 N dan 3,5 N	
Hukum newton	Menganalisis perbandingan nilai massa antara dua benda.	C4	24. Sebuah gaya konstan bekerja pada suatu massa m_1 . Kemudian massa m_2 ditambahkan pada massa tadi sehingga percepatan sistem sekarang berkurang $\frac{1}{5}$ kali percepatan semula. Dengan menganggap gaya yang bekerja tidak berubah, maka nilai perbandingan $\frac{m_1}{m_2}$ adalah? a. $\frac{1}{2}$ b. $\frac{1}{4}$ c. $\frac{1}{3}$ d. $\frac{1}{6}$	$\sum F_1 = \sum F_2$ $m_1 \cdot a_1 = (m_1 + m_2) \cdot a_1$ $m_1 \cdot a_1 = (m_1 + m_2) \cdot \frac{1}{5} a_1$ $5m_1 = m_1 + m_2$ $4m_1 = m_2$ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4} \text{ (B)}$
Gaya normal, gaya gesek dan percepatan benda.	Menghubungkan besar nilai antara gaya normal, gaya gesek dan percepatan gerak benda dalam kehidupan sehari-hari.	C6	25. Perhatikan gambar berikut, balok 100 kg diluncurkan dari sebuah bukit!  Anggap lereng bukit rata dan memiliki koefisien gesek 0,125. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan $\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$. Tentukan nilai dari gaya gesek antara lereng dan balok dan percepatan gerak balok secara berturut! a. 65 N dan $6,5 \text{ m/s}^2$	a. Gaya gesek antara lereng dan balok $f_{ges} = \mu k N$ $f_{ges} = (0,125)(600)$ $= 75 \text{ newton}$ b. Percepatan gerak balok $\Sigma F_x = ma$ $W \sin \theta - f_{ges} = ma$ $mg \sin 53^\circ - f_{ges} = ma$ $(100)(10)(0,8) - 75 = 100a$ $a = 7,25 \text{ m/s}^2 \text{ (C)}$

			b. $75 \text{ N dan } 7,5 \text{ m/s}^2$ c. $75 \text{ N dan } 7,25 \text{ m/s}^2$ d. $65 \text{ N dan } 6,25 \text{ m/s}^2$	
Tegangan tali	Menghitung besar tegangan tali yang bergerak vertikal ke bawah.	C4	26. Andi menurunkan tasnya ke bawah melalui jendela rumahnya yang berlantai 2 menggunakan tali, tas tersebut bermassa 10 kg . Kemudian tas tersebut digerakkan vertikal ke bawah dengan percepatan 5 m.s^{-2} . Jika percepatan gravitasi bumi 10 m.s^{-2} , berapakah besar tegangan talinya? 	$T = m (g - a)$ $= 10 \text{ kg} (10 \text{ m.s}^{-2} - 5 \text{ m.s}^{-2})$ $= 10 \text{ kg} (5 \text{ m.s}^{-2})$ $= 50 \text{ N. (C)}$
Hukum newton dan gaya gesek.	Merancang rumurs gaya gesek dengan menghubungkannya ke hukum newton.	C6	27. Balok meluncur menuruni bidang miring yang kasar. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan kecepatan balok sampai di kaki bidang miring adalah 4 m/s dengan besar sudut 30° . Maka besar gaya gesekan yang dialami balok adalah? a. 10 N b. 8 N c. 6 N d. 12 N 	Tinjau terlebih dahulu besaran pada gambar.  Dik: $m = 2 \text{ kg}$, $v_t = 4 \text{ m/s}$, $s = 8 \text{ m}$, $w = m \cdot g = 20 \text{ N}$ Dit: F_k? Jawab:

				Untuk mengetahui besar gaya gesek yang dialami balok tersebut dapat dihitung menggunakan rumus hukum II newton, terlebih dahulu cari nilai percepatan dari balok tersebut dengan rumus $a = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2s}$ $a = \frac{4^2 - 0^2}{2.8}$ $a = 1 \text{ m/s}^2$ Pada gambar balok bergerak ke bawah dengan percepatan a, maka resultan gaya yang bekerja adalah $\sum F_x = m.a$ $W \sin 30^\circ - f_k = m.a$ $20 (0,5) - f_k = 2 (1)$ $10 - f_k = 2$ $- f_k = 2 - 10$ $- f_k = -8$ $f_k = 8 \text{ N.}$ Jadi, besar gaya gesek pada balok sebesar 8 N. (B)
Gaya	Menganalisis gaya pada bidang horizontal dan vertikal.	C4	28. Sebuah gaya besarnya 10 N membentuk sudut 30° dengan bidang horizontal. Berapa besar komponen gaya menurut bidang horizontal dan bidang vertikal secara berturut? a. $7\sqrt{3}$ N dan 5 N b. $3\sqrt{3}$ N dan 6 N c. $5\sqrt{3}$ N dan 5 N d. $5\sqrt{3}$ N dan 4 N	Dik: $F = 10 \text{ N}$, $\theta = 30^\circ$ Dit: F_x dan F_y ? Jawab: $F_x = F \cos \theta$ $= F \cos 30^\circ$ $= 10 \text{ N} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= 5\sqrt{3} \text{ N}$ $F_y = F \sin \theta$ $= F \sin 30^\circ$ $= 10 \text{ N} \cdot \frac{1}{2}$ $= 5 \text{ N. (C)}$

Gaya normal	Menjelaskan konsep gaya normal.	C2	29. Gaya yang arahnya tegak lurus bidang permukaan tempat benda bersentuhan disebut dengan? a. Gaya Gesek b. Percepatan c. Usaha d. Gaya Normal	Gaya Normal. (D)
Hukum Newton	Menemukan konsep hukum newton.	C2	30. Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka: 1. Benda selalu diam. 2. Benda tidak akan dipercepat. 3. Perubahan kecepatan benda nol. 4. Benda tidak mungkin bergerak lurus beraturan. Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor? a. 2 dan 4 b. 2 dan 3 c. 1 dan 4 d. 1 dan 3	2 dan 3. (B)
Hukum Newton	Memahami konsep hukum newton.	C2	31. Sebuah mobil yang massanya 800 kg bergerak dengan kecepatan 20m/s dan tiba-tiba di rem dengan gaya 200 N. Waktu yang diperlukan untuk berhenti adalah? a. 80 s b. 20 s c. 30 s d. 40 s	80 s. (A)
Hukum Newton	Memahami konsep hukum newton.	C2	32. Sebuah gaya tunggal 10 N bekerja pada benda yang memiliki massa m. Benda bergerak dari keadaan diam dalam garis lurus sejauh 18 m dalam waktu 6 s. Massa benda adalah? a. 10 kg b. 12 kg c. 14 kg	10 kg. (A)

			d. 16 kg	
Hukum Newton	Menghitung besar gaya benda.	C3	33. Sebuah balok 4 kg yang mula-mula diam ditarik dengan sebuah gaya horizontal F . Jika pada saat $t = 3\text{ s}$ balok telah berpindah sejauh 2,25 m, besar gaya F adalah? a. 2 N b. 4 N c. 6 N d. 8 N	2 N. (A)
Tegangan tali.	Menyimpulkan besar tegangan tali berdasarkan gaya gesek.	C5	34. Lima balok masing-masing bermassa 2 kg, 3 kg, 4 kg, 5 kg dan 6 kg dihubungkan dengan tali-tali tanpa massa (halus), kemudian ditarik mendatar di atas lantai dengan gaya sebesar 40 N seperti gambar di bawah ini.  Koefisien gesekan antara masing-masing benda dan lantai 0,1 percepatan gravitasinya 10 m/s^2 . Besar tegangan tali penghubung benda 5 kg dan 6 kg adalah? a. 12 N b. 16 N c. 24 N d. 28 N	12 N. (A)
Gaya Gesek	Menyimpulkan besar nilai gaya gesek.	C5	35. Gambar di bawah menunjukkan benda bermassa 4 kg di atas lantai yang ditarik oleh gaya sebesar 20 N dengan sudut α ($\sin \alpha = 0,6$). Jika benda bergerak dengan percepatan $0,5\text{ m/s}^2$, nilai koefisien gesekan kinetis antara benda dan lantai adalah?	$\frac{1}{2}$. (A)

			 $\frac{1}{2}$ a. $\frac{2}{7}$ b. $\frac{20}{3}$ c. $\frac{20}{1}$ d. $\frac{1}{10}$	
Hukum Newton	Menganalisis besar nilai percepatan benda.	C4	36. Gaya F sebesar 12 N bekerja pada benda A bermassa m_1 yang menyebabkan benda A mengalami percepatan sebesar 8 m/s^2. Jika gaya F bekerja pada benda B bermassa m_2, percepatan benda B sebesar 2 m/s^2. Jika gaya F bekerja pada benda C bermassa $(m_1 + m_2)$, percepatan benda C sebesar? a. $1,67\text{ m/s}^2$ b. $1,43\text{ m/s}^2$ c. $1,0\text{ m/s}^2$ d. $0,8\text{ m/s}^2$	$1,67\text{ m/s}^2$. (A)
Gaya Normal	Menganalisis besar nilai gaya normal.	C4	37. Balok A bermassa 100 g diletakkan di atas balok B bermassa 300 g, kemudian balok B didorong oleh gaya 5 N vertikal ke atas. Jika balok tidak saling bergerak, besar gaya normal yang dikerjakan oleh balok B pada balok A adalah? a. 5 N b. $1,25\text{ N}$ c. $2,5\text{ N}$ d. 3 N	$1,25\text{ N}$. (B)

Gaya Kontak	Menganalisis gaya kontak benda.	C4	38. Tiga benda terletak di atas lantai licin dengan posisi sejajar dan saling bersentuhan dengan susunan berturut-turut dari kiri ke kanan A , B dan C didorong secara horizontal ke kanan oleh gaya sebesar 30 N dan benda C didorong secara horizontal ke kiri oleh gaya sebesar 12 N . jika perbandingan massa A , B dan C adalah $1 : 2 : 3$, besar gaya kontak antara A dan B adalah? a. 9 N b. 12 N c. 27 N d. 3 N	3 N . (D)
Hukum Newton	Menganalisis besar nilai percepatan benda.	C4	39. Sebuah balok dilepaskan pada permukaan bidang licin dengan kemiringan α . Jika diinginkan percepatan balok pada bidang tersebut sama dengan 50% percepatan gravitasinya, α tersebut bernilai? a. 15° b. 30° c. 60° d. 90°	30° . (B)
Hukum Newton.	Menghitung besar nilai kecepatan benda.	C3	40. Sebuah balok bermassa 10 kg mula-mula diam, kemudian bergerak turun pada bidang miring yang membuat sudut 30° terhadap arah horizontal tanpa gesekan dan menempuh jarak 10 m sebelum sampai ke bidang mendatar. Kecepatan kotak pada akhir bidang miring jika percepatan gravitasi bumi $g = 9,8\text{ m/s}^2$ adalah? a. $4,43\text{ m/s}$ b. $44,3\text{ m/s}$ c. 7 m/s d. $9,9\text{ m/s}$	$9,9\text{ m/s}$. (D)

Lampiran 10

UJI VALIDITAS BUTIR SOAL

No. Soal	Person Correlation	r_{tabel}	$r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$	Interpretasi
Soal_1	0,67	0.361	VALID	TINGGI
Soal_2	0,64	0.361	VALID	TINGGI
Soal_3	0,64	0.361	VALID	TINGGI
Soal_4	0,40	0.361	VALID	CUKUP
Soal_5	0,49	0.361	VALID	CUKUP
Soal_6	0,48	0.361	VALID	CUKUP
Soal_7	0,39	0.361	VALID	RENDAH
Soal_8	0,67	0.361	VALID	TINGGI
Soal_9	0,45	0.361	VALID	CUKUP
Soal_10	0,66	0.361	VALID	TINGGI
Soal_11	0,39	0.361	VALID	RENDAH
Soal_12	0,70	0.361	VALID	TINGGI
Soal_13	0,54	0.361	VALID	CUKUP
Soal_14	0,37	0.361	VALID	RENDAH
Soal_15	0,54	0.361	VALID	CUKUP
Soal_16	0,67	0.361	VALID	TINGGI
Soal_17	0,40	0.361	VALID	CUKUP
Soal_18	0,52	0.361	VALID	CUKUP
Soal_19	0,41	0.361	VALID	CUKUP
Soal_20	0,55	0.361	VALID	CUKUP
Soal_21	0,48	0.361	VALID	CUKUP
Soal_22	0,77	0.361	VALID	TINGGI
Soal_23	0,52	0.361	VALID	CUKUP
Soal_24	0,73	0.361	VALID	TINGGI
Soal_25	0,39	0.361	VALID	RENDAH
Soal_26	0,39	0.361	VALID	RENDAH
Soal_27	0,47	0.361	VALID	CUKUP
Soal_28	0,51	0.361	VALID	CUKUP
Soal_29	0,52	0.361	VALID	CUKUP
Soal_30	0,69	0.361	VALID	TINGGI
Soal_31	0,67	0.361	VALID	TINGGI
Soal_32	0,64	0.361	VALID	TINGGI
Soal_33	0,48	0.361	VALID	CUKUP
Soal_34	0,49	0.361	VALID	CUKUP
Soal_35	0,52	0.361	VALID	CUKUP
Soal_36	0,44	0.361	VALID	CUKUP
Soal_37	0,66	0.361	VALID	TINGGI
Soal_38	0,70	0.361	VALID	TINGGI
Soal_39	0,54	0.361	VALID	CUKUP
Soal_40	0,77	0.361	VALID	TINGGI

Lampiran 11**UJI RELIABILITAS BUTIR SOAL****Case Processing Summary**

	N	%
CasesValid	32	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	32	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.944	40

Lampiran 12

UJI TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL

No. Soal	Mean	Interpretasi	Ranah C1-C6
Soal_1	0,78	Mudah	C1
Soal_2	0,72	Mudah	C2
Soal_3	0,72	Mudah	C2
Soal_4	0,50	Sedang	C3
Soal_5	0,16	Sukar	C5
Soal_6	0,59	Sedang	C3
Soal_7	0,25	Sukar	C6
Soal_8	0,78	Mudah	C1
Soal_9	0,47	Sedang	C3
Soal_10	0,56	Sedang	C4
Soal_11	0,84	Mudah	C2
Soal_12	0,41	Sedang	C3
Soal_13	0,53	Sedang	C4
Soal_14	0,81	Mudah	C1
Soal_15	0,53	Sedang	C4
Soal_16	0,78	Mudah	C2
Soal_17	0,50	Sedang	C3
Soal_18	0,19	Sukar	C5
Soal_19	0,38	Sedang	C4
Soal_20	0,66	Sedang	C3
Soal_21	0,34	Sedang	C4
Soal_22	0,50	Sedang	C4
Soal_23	0,19	Sukar	C5
Soal_24	0,41	Sedang	C4
Soal_25	0,25	Sukar	C6
Soal_26	0,34	Sedang	C4
Soal_27	0,16	Sukar	C6
Soal_28	0,34	Sedang	C4
Soal_29	0,78	Mudah	C2
Soal_30	0,72	Mudah	C2
Soal_31	0,78	Mudah	C2
Soal_32	0,72	Mudah	C2
Soal_33	0,59	Sedang	C3
Soal_34	0,16	Sukar	C5
Soal_35	0,19	Sukar	C5
Soal_36	0,47	Sedang	C4
Soal_37	0,56	Sedang	C4
Soal_38	0,41	Sedang	C4
Soal_39	0,53	Sedang	C4
Soal_40	0,50	Sedang	C3

Lampiran 13**UJI DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL**

Nama Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
Soal_01	.69	Baik
Soal_02	.64	Baik
Soal_03	.64	Baik
Soal_04	.46	Baik
Soal_05	.41	Baik
Soal_06	.39	Cukup
Soal_07	.42	Baik
Soal_08	.69	Baik
Soal_09	.42	Baik
Soal_10	.56	Baik
Soal_11	.43	Baik
Soal_12	.65	Baik
Soal_13	.54	Baik
Soal_14	.44	Baik
Soal_15	.54	Baik
Soal_16	.69	Baik
Soal_17	.46	Baik
Soal_18	.51	Baik
Soal_19	.44	Baik
Soal_20	.45	Baik
Soal_21	.47	Baik
Soal_22	.70	Sangat Baik
Soal_23	.51	Baik
Soal_24	.71	Sangat Baik
Soal_25	.42	Baik
Soal_26	.36	Cukup
Soal_27	.47	Baik
Soal_28	.48	Baik
Soal_29	.50	Baik
Soal_30	.69	Baik
Soal_31	.69	Baik
Soal_32	.64	Baik
Soal_33	.39	Cukup
Soal_34	.41	Baik
Soal_35	.51	Baik
Soal_36	.42	Baik
Soal_37	.56	Baik
Soal_38	.65	Baik
Soal_39	.54	Cukup
Soal_40	.70	Sangat Baik

Lampiran 14

PANDUAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.
2.	Kegiatan Inti	1. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.
		2. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.
		3. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.
		4. Guru membagikan LKS kepada siswa.
		5. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .
		6. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .
		7. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .
		8. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi kelompok.
		9. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.
		10. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.
		11. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.
		12. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.
3.	Kegiatan Penutup	1. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.
		2. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

Lampiran 15

PANDUAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati
1.	Kegiatan Pembuka	1. Siswa menjawab salam dari guru.
		2. Siswa mendengarkan saat guru mengabsen di kelas.
		3. Siswa mendengarkan motivasi yang diberikan oleh guru.
		4. Siswa mendengarkan penjelasan dari tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.
		5. Siswa menjawab pertanyaan pemantik.
2.	Kegiatan Inti	1. Siswa mengamati masalah yang disajikan oleh guru.
		2. Siswa menyampaikan hipotesis kepada guru.
		3. Siswa membentuk kelompok diskusi sesuai arahan guru.
		4. Siswa mempelajari LKS yang diberikan oleh guru.
		5. Siswa mendengarkan penjelasan dan bimbingan dari guru dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .
		6. Siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .
		7. Siswa memperhatikan bimbingan dari guru.
		8. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.
		9. Siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.
		10. Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.
		11. Siswa membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.
		12. Siswa mengerjakan evaluasi yang diberikan oleh guru.
3.	Kegiatan Penutup	1. Siswa mendengarkan kesimpulan isi materi yang disampaikan guru dan mencatat hal yang penting.
		2. Siswa menjawab salam dari guru.

Lampiran 16

**TABEL ANALISIS DATA OBSERVASI AKTIVITAS GURU
SIKLUS I PERTEMUAN 1**

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Terlaksana		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	✓		
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	✓		
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.		✓	
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.		✓	
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	✓		
2.	Kegiatan Inti	1. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	✓		
		2. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	✓		
		3. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.		✓	
		4. Guru membagikan LKS kepada siswa.	✓		
		5. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		6. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		7. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		8. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi	✓		

		kelompok.			
		9. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.	✓		
		10. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	✓		
		11. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	✓		
		12. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	✓		
3.	Kegiatan Penutup	1. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.		✓	
		2. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	✓		
Jumlah Skor			15	4	
Persentase Aktivitas Guru			78,9%		
Kategori			Baik		

Andam Dewi, 22 Juli 2025
observer



Restauli Panjaitan, S.Pd.
NIP. -

Lampiran 17

**TABEL ANALISIS DATA OBSERVASI AKTIVITAS GURU
SIKLUS I PERTEMUAN 2**

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Terlaksana		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	✓		
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	✓		
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	✓		
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	✓		
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	✓		
2.	Kegiatan Inti	1. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	✓		
		2. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	✓		
		3. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	✓		
		4. Guru membagikan LKS kepada siswa.			
		5. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		6. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		7. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		8. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi	✓		

		kelompok.			
		9. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.		✓	
		10. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	✓		
		11. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.		✓	
		12. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	✓		
3.	Kegiatan Penutup	1. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.	✓		
		2. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	✓		
Jumlah Skor			17	2	
Persentase Aktivitas Guru			89,5%		
Kategori			Sangat Baik		

Andam Dewi, 23 Juli 2025
observer



Restauli Panjaitan, S.Pd.
NIP. -

Lampiran 18

**TABEL ANALISIS DATA OBSERVASI AKTIVITAS GURU
SIKLUS II PERTEMUAN 1**

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Terlaksana		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	✓		
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	✓		
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	✓		
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	✓		
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	✓		
2.	Kegiatan Inti	1. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	✓		
		2. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	✓		
		3. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	✓		
		4. Guru membagikan LKS kepada siswa.	✓		
		5. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		6. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		7. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		8. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi	✓		

		kelompok.			
		9. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.	✓		
		10. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	✓		
		11. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	✓		
		12. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	✓		
3.	Kegiatan Penutup	1. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.		✓	
		2. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	✓		
Jumlah Skor			18	1	
Persentase Aktivitas Guru			94,7%		
Kategori			Sangat Baik		

Andam Dewi, 30 Juli 2025
observer



Restauli Panjaitan, S.Pd.
NIP. -

Lampiran 19

**TABEL ANALISIS DATA OBSERVASI AKTIVITAS GURU
SIKLUS II PERTEMUAN 2**

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang diamati	Terlaksana		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Kegiatan Pembuka	1. Guru membuka pembelajaran dengan salam.	✓		
		2. Guru menanyakan kabar dan kehadiran siswa.	✓		
		3. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siap dan semangat belajar.	✓		
		4. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	✓		
		5. Guru memberikan pertanyaan pemantik.	✓		
2.	Kegiatan Inti	1. Guru menyajikan masalah berupa gambar kepada siswa.	✓		
		2. Guru menanyakan kepada siswa apa yang sedang terjadi di gambar tersebut.	✓		
		3. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok diskusi.	✓		
		4. Guru membagikan LKS kepada siswa.	✓		
		5. Guru memberikan penjelasan dan bimbingan dalam menggunakan <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		6. Guru meminta siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKS dengan berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		7. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKS berbantu <i>PhET Simulation</i> .	✓		
		8. Guru meminta kelompok menyajikan hasil diskusi	✓		

		kelompok.			
		9. Guru meminta siswa mendengarkan dan mengamati presentasi dari kelompok lain.	✓		
		10. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan terhadap hasil yang disampaikan oleh kelompok lain.	✓		
		11. Guru membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari diskusi kelompok yang sudah dilakukan.	✓		
		12. Guru memberikan evaluasi materi kepada siswa.	✓		
3.	Kegiatan Penutup	1. Guru menambahkan kesimpulan isi materi secara lengkap dan meminta siswa mencatat hal yang penting.	✓		
		2. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	✓		
Jumlah Skor			19	0	
Persentase Aktivitas Guru			100%		
Kategori			Sangat Baik		

Andam Dewi, 1 Agustus 2025
observer



Restauli Panjaitan, S.Pd.
NIP. -

Lampiran 20

**Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa
Pada Siklus I Pertemuan 1**

No	Nama	Butir Pengamatan																			Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	Agnes H	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	11	57,9	Baik
2	Anathasya	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	10	52,6	Baik
3	Astri	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	12	63,2	Baik
4	Celsi S	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	10	52,6	Baik
5	Dosnita	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	8	42,1	Kurang Baik
6	Evanrus	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	31,6	Kurang Baik
7	Ferdi P	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	7	36,8	Kurang Baik
8	Janpetrus	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	8	42,1	Kurang Baik
9	Jonathan	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	10	52,6	Baik
10	Juwita	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	26,3	Kurang Baik
11	Lasroman	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	9	47,4	Cukup Baik
12	Laura	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	10	52,6	Baik
13	Lorena S.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	8	42,1	Kurang Baik
14	Maida S.	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	8	42,1	Kurang Baik
15	Marselina	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	13	68,4	Baik
16	Metasya	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
17	Meti S.	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	9	47,4	Cukup Baik
18	Minaria	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10	52,6	Baik
19	Niella P.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	13	68,4	Baik
20	Nursella	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
21	Ranti H.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	7	36,8	Kurang Baik
22	Risa S.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	10	52,6	Baik
23	Ronita M.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	9	47,4	Cukup Baik
24	Sanra S.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	21,1	Kurang Baik

25	Stevani S.	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
26	Steven S.	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	12	63,2	Baik
27	Tere P.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	9	47,4	Cukup Baik
28	Tiara M.	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	52,6	Baik
29	Tio S.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9	47,4	Cukup Baik
30	Dea T.	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	6	31,6	Kurang Baik
31	Willy P.	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	11	57,9	Baik
32	Wulan S.	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
33	Yoel S.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	13	68,4	Baik
Jumlah Total Nilai																					1636,8		
Persentase Aktivitas Siswa																					49,6%		
Kategori																					Cukup Baik		

Observer



Restauli Panjaitan, S.Pd
NIP. -

Lampiran 21

**Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa
Pada Siklus I Pertemuan 2**

No	Nama	Butir Pengamatan																			Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	Agnes H	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	14	73,7	Baik
2	Anathasya	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	12	63,2	Baik
3	Astri	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	14	73,7	Baik
4	Celsi S	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
5	Dosnita	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	12	63,5	Baik
6	Evanrus	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	11	57,9	Baik
7	Ferdi P	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	10	52,6	Baik
8	Janpetrus	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	10	52,6	Baik
9	Jonathan	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	12	63,2	Baik
10	Juwita	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	8	42,1	Kurang Baik
11	Lasroman	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9	47,4	Cukup Baik
12	Laura	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
13	Lorena S.	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
14	Maida S.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	8	42,1	Kurang Baik
15	Marselina	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	73,7	Baik
16	Metasya	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
17	Meti S.	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	10	52,6	Baik
18	Minaria	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	11	57,9	Baik
19	Niella P.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	73,7	Baik
20	Nursella	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	12	63,2	Baik
21	Ranti H.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	10	52,6	Baik
22	Risa S.	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	11	57,9	Baik
23	Ronita M.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	8	42,1	Cukup Baik

24	Sanra S.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	8	42,1	Kurang Baik
25	Stevani S.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	9	47,4	Cukup Baik
26	Steven S.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	12	63,2	Baik
27	Tere P.	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	9	47,4	Cukup Baik
28	Tiara M.	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	10	52,6	Baik
29	Tio S.	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	10	52,6	Baik
30	Dea T.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	8	42,1	Kurang Baik
31	Willy P.	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	12	63,2	Baik
32	Wulan S.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	14	73,7	Baik
33	Yoel S.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	14	73,7	Baik
Jumlah Total Nilai																					1916,3		
Persentase Aktivitas Siswa																					58,1%		
Kategori																					Baik		

Observer



Restauli Panjaitan, S.Pd
NIP. -

Lampiran 22

**Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa
Pada Siklus II Pertemuan 1**

No	Nama	Butir Pengamatan																			Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	Agnes H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	16	84,2	Sangat Baik
2	Anathasya	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	14	73,7	Baik
3	Astri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	15	78,9	Sangat Baik
4	Celsi S	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	14	73,7	Baik
5	Dosnita	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	14	73,7	Baik
6	Evanrus	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
7	Ferdi P	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
8	Janpetrus	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	14	73,7	Baik
9	Jonathan	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	78,9	Sangat Baik
10	Juwita	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	52,6	Baik
11	Lasroman	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	12	63,2	Baik
12	Laura	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	73,7	Baik
13	Lorena S.	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	13	68,4	Baik
14	Maida S.	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	10	52,6	Baik
15	Marselina	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	73,7	Baik
16	Metasya	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	14	73,7	Baik
17	Meti S.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	10	52,6	Baik
18	Minaria	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	52,6	Baik
19	Niella P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	16	84,2	Sangat Baik
20	Nursella	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	14	73,7	Baik
21	Ranti H.	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	9	47,4	Baik
22	Risa S.	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
23	Ronita M.	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11	57,9	Baik
24	Sanra S.	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9	47,4	Baik

25	Stevani S.	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	11	57,9	Baik
26	Steven S.	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	63,2	Baik
27	Tere P.	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	10	52,6	Baik
28	Tiara M.	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	14	73,7	Baik
29	Tio S.	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	73,7	Baik
30	Dea T.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10	52,6	Baik
31	Willy P.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	14	73,7	Baik
32	Wulan S.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	16	84,2	Sangat Baik
33	Yoel S.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	15	78,9	Sangat Baik
Jumlah Total Nilai																					2226,2		
Persentase Aktivitas Siswa																					67,5%		
Kategori																					Baik		

Observer



Restauli Panjaitan, S.Pd
NIP. -

Lampiran 23

**Tabel Analisis Data Observasi Aktivitas Siswa
Pada Siklus II Pertemuan 2**

No	Nama		Butir Pengamatan																		Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	Agnes H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	94,7	Sangat Baik
2	Anathasya	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17	89,5	Sangat Baik
3	Astri	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	16	84,2	Sangat Baik
4	Celsi S	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	17	89,5	Sangat Baik
5	Dosnita	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	78,9	Sangat Baik
6	Evanrus	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	14	73,7	Baik
7	Ferdi P	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16	84,2	Sangat Baik
8	Janpetrus	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	15	78,9	Sangat Baik
9	Jonathan	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16	84,2	Sangat Baik
10	Juwita	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	78,9	Baik
11	Lasroman	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	78,9	Sangat Baik
12	Laura	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16	84,2	Sangat Baik
13	Lorena S.	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14	73,7	Baik
14	Maida S.	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
15	Marselina	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	15	78,9	Sangat Baik
16	Metasya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	89,4	Sangat Baik
17	Meti S.	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15	78,9	Sangat Baik
18	Minaria	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	68,4	Baik
19	Niella P.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	94,7	Sangat Baik
20	Nursella	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	84,2	Sangat Baik
21	Ranti H.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	14	73,7	Baik
22	Risa S.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	15	78,9	Baik
23	Ronita M.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	13	68,4	Baik
24	Sanra S.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	13	68,4	Baik

25	Stevani S.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	15	78,9	Sangat Baik
26	Steven S.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	14	73,7	Baik
27	Tere P.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	14	73,7	Baik
28	Tiara M.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	89,5	Sangat Baik
29	Tio S.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	16	84,2	Sangat Baik
30	Dea T.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	15	78,9	Baik
31	Willy P.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	16	84,2	Sangat Baik
32	Wulan S.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	94,7	Sangat Baik
33	Yoel S.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17	89,5	Sangat Baik
Jumlah Total Nilai																					2672,7		
Persentase Aktivitas Siswa																					81%		
Kategori																					Sangat Baik		

Observer



Restauli Panjaitan, S.Pd
NIP. -

Lampiran 24

Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus I Pertemuan 1

No	Nama Siswa	Butir Soal										Skor	Nilai	Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Agnes Hasibuan	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	80	T
2	Anathasya S.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	7	70	T
3	Astri Sinaga	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
4	Celsi Sitompul	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7	70	T
5	Dosnita Sihite	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
6	Evanrus P.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4	40	TT
7	Ferdi Panjaitan	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
8	Janpetrus Purba	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
9	Jonathan Haloho	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	70	T
10	Juwita N.	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
11	Lasroman P.	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6	60	TT
12	Laura Limbong	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6	60	TT
13	Lorena S.	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	4	40	TT
14	Maida Sihaloho	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
15	Marselina M.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	70	T
16	Metasya H.	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7	70	T
17	Meti Simatupang	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	40	TT
18	Minaria Marbun	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	6	60	TT
19	Niella P.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	80	T
20	Nursella S.	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	7	70	T
21	Ranti Hasugian	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7	70	T
22	Risa Sitanggang	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7	70	T
23	Ronita Marbun	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4	40	TT
24	Sanra Simarmata	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	30	TT
25	Stevani Sitorus	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	50	TT
26	Steven Sitorus	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7	70	T
27	Tere Panjaitan	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4	40	TT
28	Tiara Malau	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7	70	T
29	Tio Sihotang	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	40	TT
30	Dea Tampubolon	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4	40	TT
31	Willy Pane	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	6	60	TT
32	Wulan Sihaloho	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7	70	T
33	Yoel Sihotang	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	7	80	T
Jumlah Total Nilai												1900		
Nilai Rata-rata Kelas												57,6		
Jumlah Siswa yang Tuntas												14 Siswa		
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas												19 Siswa		
Persentase Ketuntasan												42,4%		

Lampiran 25

Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus I Pertemuan 2

No	Nama Siswa	Butir Soal										Skor	Nilai	Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Agnes Hasibuan	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	80	T
2	Anathasya S.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	80	T
3	Astri Sinaga	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7	70	T
4	Celsi Sitompul	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	80	T
5	Dosnita Sihite	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7	70	T
6	Evanrus P.	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5	50	TT
7	Ferdi Panjaitan	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6	60	TT
8	Janpetrus Purba	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	8	70	T
9	Jonathan Haloho	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	80	T
10	Juwita N.	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6	60	TT
11	Lasroman P.	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6	60	TT
12	Laura Limbong	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7	70	T
13	Lorena S.	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6	60	TT
14	Maida Sihaloho	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	5	50	TT
15	Marselina M.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	80	T
16	Metasya H.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	70	T
17	Meti Simatupang	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6	60	TT
18	Minaria Marbun	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	6	60	TT
19	Niella P.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	80	T
20	Nursella S.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	80	T
21	Ranti Hasugian	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	70	T
22	Risa Sitanggang	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	80	T
23	Ronita Marbun	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5	50	TT
24	Sanra Simarmata	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	40	TT
25	Stevani Sitorus	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	5	50	T
26	Steven Sitorus	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	80	T
27	Tere Panjaitan	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5	50	TT
28	Tiara Malau	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	70	T
29	Tio Sihotang	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	40	TT
30	Dea Tampubolon	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5	50	TT
31	Willy Pane	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6	60	TT
32	Wulan Sihaloho	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	80	T
33	Yoel Sihotang	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	80	T
Jumlah Total Nilai												2170		
Nilai Rata-rata Kelas												65,8		
Jumlah Siswa yang Tuntas												18 Siswa		
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas												15 Siswa		
Persentase Ketuntasan												54,5%		

Lampiran 26

Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus II Pertemuan 1

No	Nama Siswa	Butir Soal										Skor	Nilai	Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Agnes Hasibuan	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90	T
2	Anathasya S.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8	80	T
3	Astri Sinaga	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	80	T
4	Celsi Sitompul	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90	T
5	Dosnita Sihite	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	70	T
6	Evanrus P.	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6	60	TT
7	Ferdi Panjaitan	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	80	T
8	Janpetrus Purba	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	80	T
9	Jonathan Haloho	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	90	T
10	Juwita N.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	60	TT
11	Lasroman P.	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	70	T
12	Laura Limbong	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	80	T
13	Lorena S.	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	70	T
14	Maida Sihaloho	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6	60	TT
15	Marselina M.	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	80	T
16	Metasya H.	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	80	T
17	Meti Simatupang	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	70	T
18	Minaria Marbun	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	80	T
19	Niella P.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90	T
20	Nursella S.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	90	T
21	Ranti Hasugian	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	80	T
22	Risa Sitanggang	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	80	T
23	Ronita Marbun	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	6	60	TT
24	Sanra Simarmata	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	4	40	TT
25	Stevani Sitorus	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6	60	TT
26	Steven Sitorus	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	80	T
27	Tere Panjaitan	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6	60	TT
28	Tiara Malau	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	80	T
29	Tio Sihotang	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	6	60	TT
30	Dea Tampubolon	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	6	60	TT
31	Willy Pane	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	70	T
32	Wulan Sihaloho	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	90	T
33	Yoel Sihotang	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90	T
Jumlah Total Nilai												2460		
Nilai Rata-rata Kelas												74,5		
Jumlah Siswa yang Tuntas												24 Siswa		
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas												9 Siswa		
Persentase Ketuntasan												72,7%		

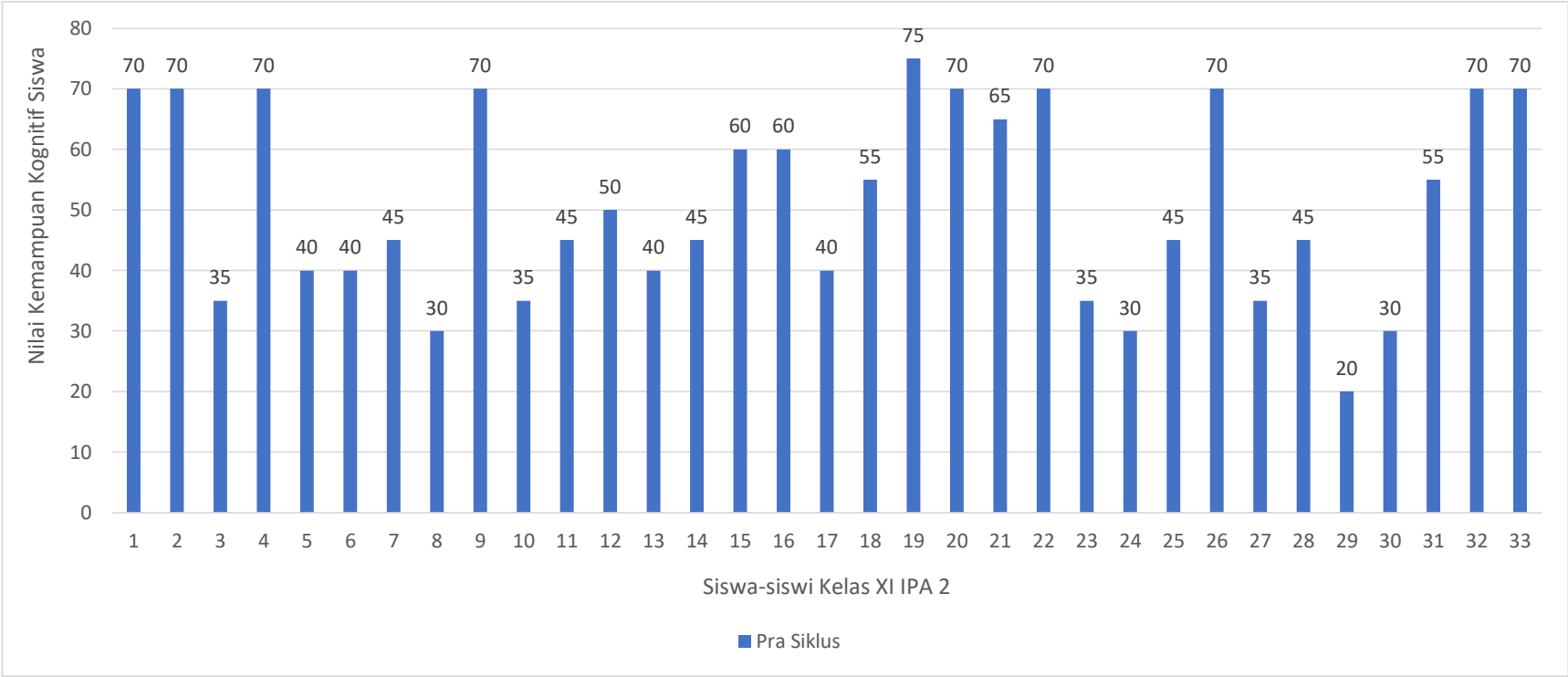
Lampiran 27

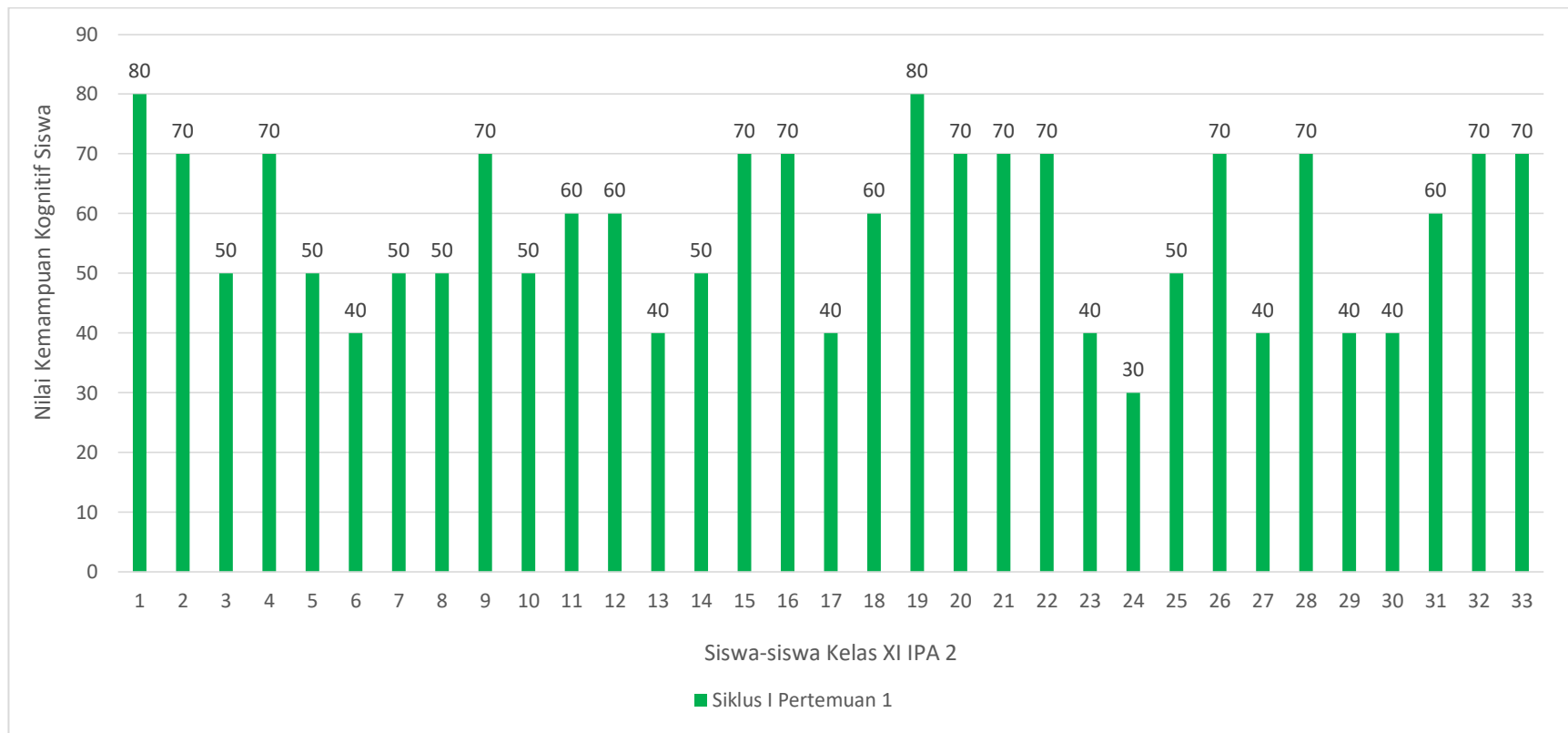
Hasil Tes Kemampuan Kognitif Siswa Pada Siklus II Pertemuan 2

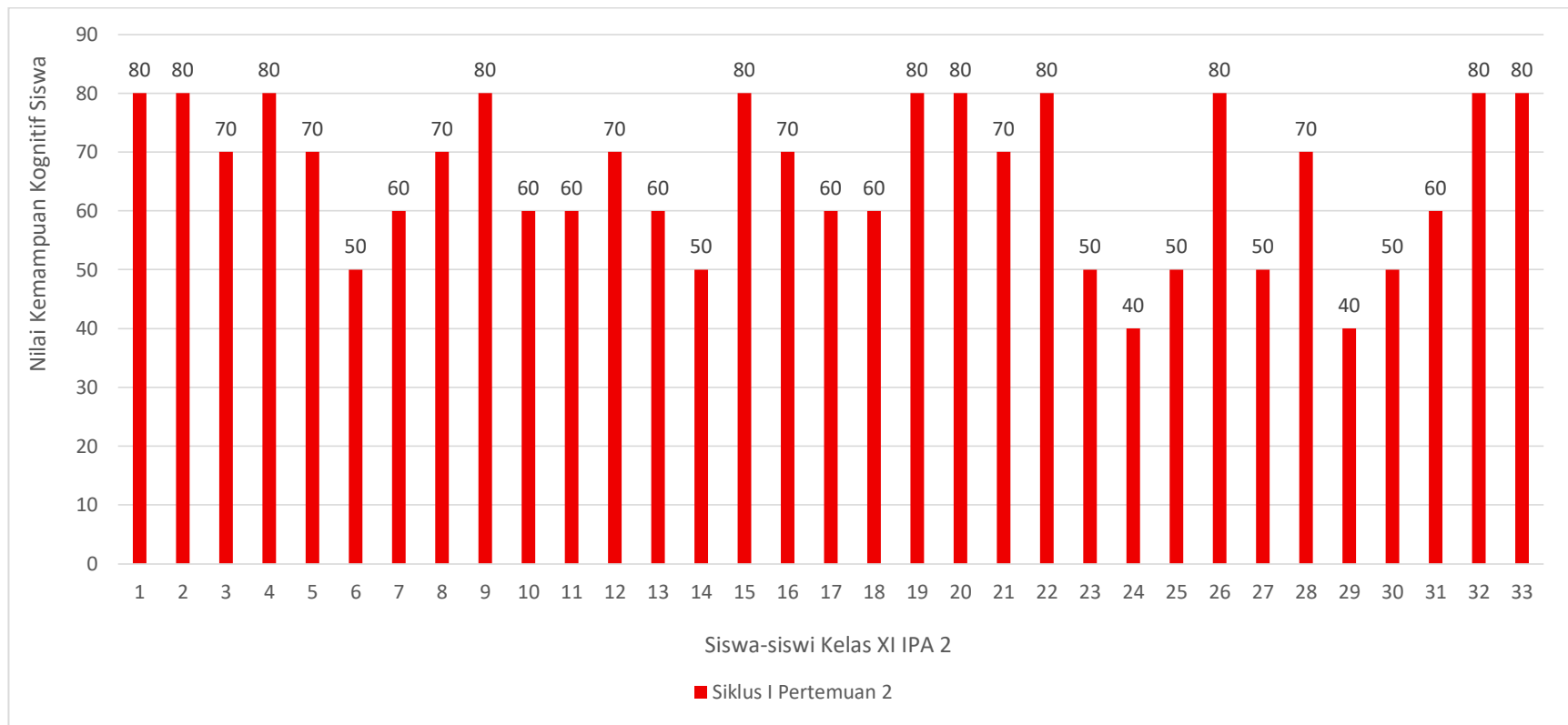
No	Nama Siswa	Butir Soal										Skor	Nilai	Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Agnes Hasibuan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	T
2	Anathasya S.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90	T
3	Astri Sinaga	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	90	T
4	Celsi Sitompul	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90	T
5	Dosnita Sihite	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	80	T
6	Evanrus P.	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	6	60	TT
7	Ferdi Panjaitan	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	80	T
8	Janpetrus Purba	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	80	T
9	Jonathan Haloho	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	90	T
10	Juwita N.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	7	70	T
11	Lasroman P.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	7	70	T
12	Laura Limbong	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90	T
13	Lorena S.	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	80	T
14	Maida Sihaloho	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	80	T
15	Marselina M.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90	T
16	Metasya H.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	80	T
17	Meti Simatupang	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	80	T
18	Minaria Marbun	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90	T
19	Niella P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	T
20	Nursella S.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90	T
21	Ranti Hasugian	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	90	T
22	Risa Sitanggang	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	90	T
23	Ronita Marbun	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6	60	TT
24	Sanra Simarmata	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	5	50	TT
25	Stevani Sitorus	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	70	T
26	Steven Sitorus	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90	T
27	Tere Panjaitan	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	6	60	TT
28	Tiara Malau	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	90	T
29	Tio Sihotang	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	7	70	T
30	Dea Tampubolon	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	60	TT
31	Willy Pane	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	80	T
32	Wulan Sihaloho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100	T
33	Yoel Sihotang	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	90	T
Jumlah Total Nilai												2680		
Nilai Rata-rata Kelas												81,2		
Jumlah Siswa yang Tuntas												28 Siswa		
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas												5 Siswa		
Persentase Ketuntasan												84,8%		

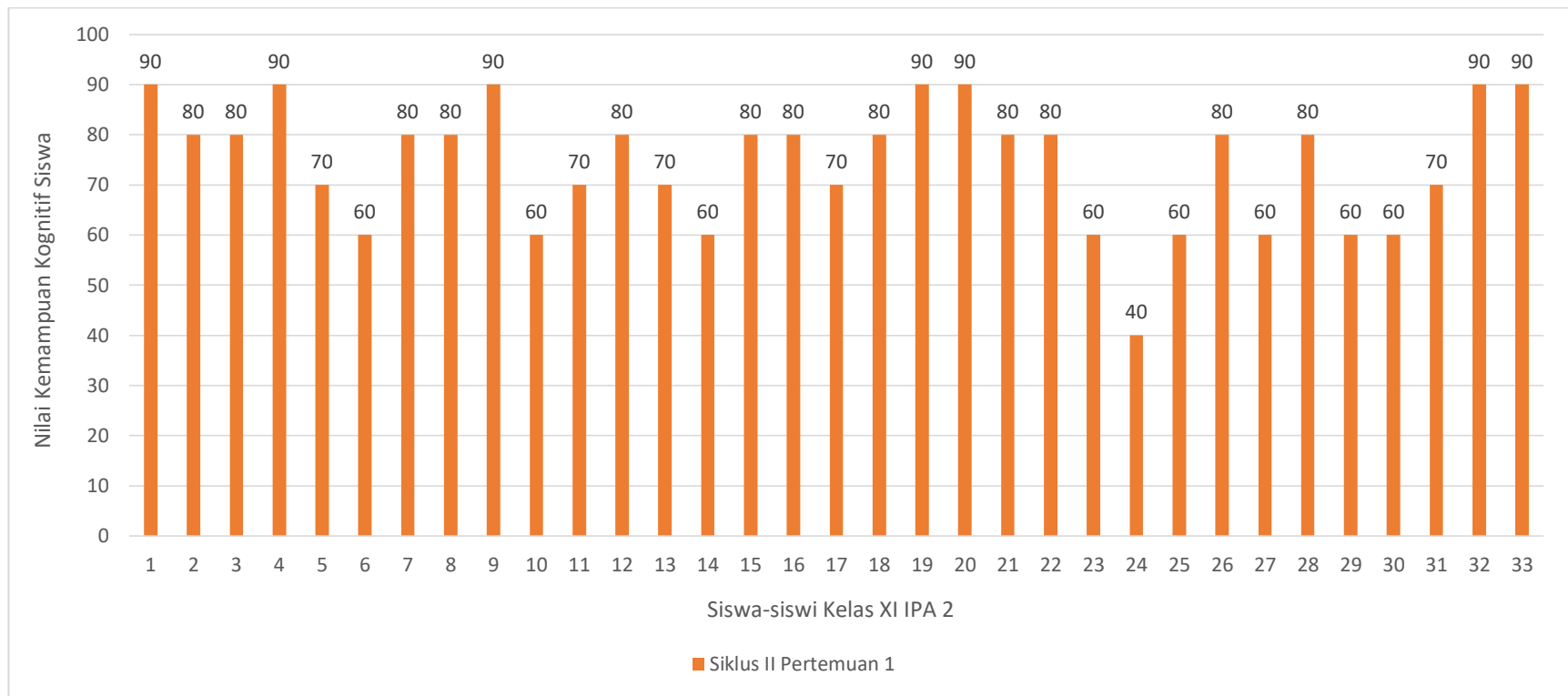
Lampiran 28

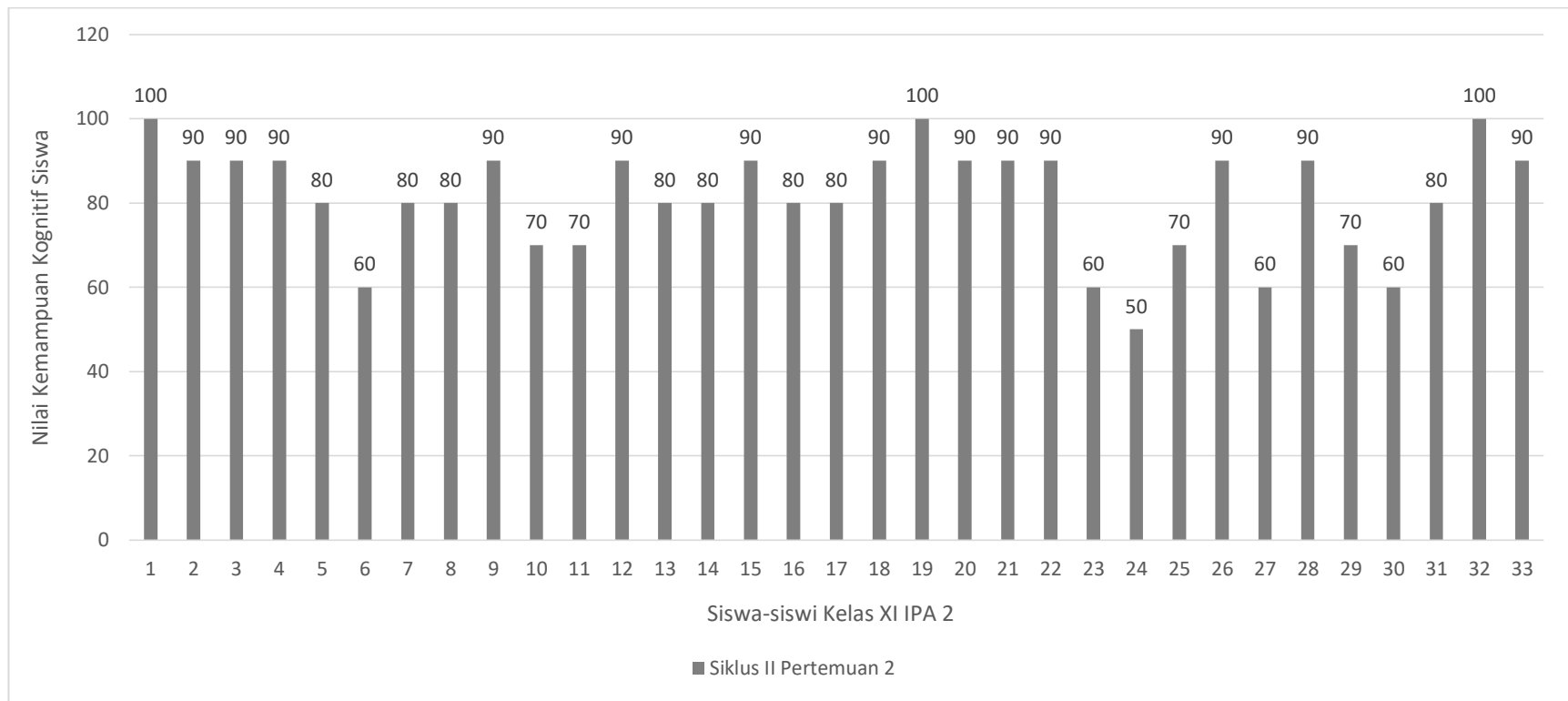
Grafik Hasil Rekapitulasi Kemampuan Kognitif Seluruh Siswa











Lampiran 29

OUTPUT HASIL UJI SPSS BUTIR TEST KOGNITIF

Correlations

		Notes	
Output Created			12-SEP-2025 14:41:56
Comments			
Input	Active Dataset	DataSet0	
	Filter	<none>	
	Weight	<none>	
	Split File	<none>	
	N of Rows in Working Data File		32
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.	
	Cases Used	Statistics for each pair of variables are based on all the cases with valid data for that pair.	
Syntax		CORRELATIONS /VARIABLES=Soal_01 Soal_02 Soal_03 Soal_04 Soal_05 Soal_06 Soal_07 Soal_08 Soal_09 Soal_10 Soal_11 Soal_12 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_16 Soal_17 Soal_18 Soal_19 Soal_20 Soal_21 Soal_22 Soal_23 Soal_24 Soal_25 Soal_26 Soal_27 Soal_28 Soal_29 Soal_30 Soal_31 Soal_32 Soal_33 Soal_34 Soal_35 Soal_36 Soal_37 Soal_38 Soal_39 Soal_40 SkorTotal /PRINT=TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Resources	Processor Time		00:00:00,03
	Elapsed Time		00:00:00,12

Correlattions

[illegible]

S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N - 0 2	.510**	1	1.00 0**	.487**	.269	.049	.040	.510**	.170	.429*	.305	.376*	.248	.412*	.248	.510**	.487**	.122	.341	.425*	.160	.626**	.122	.517**	.040	.160
	.003		.000	.005	.136	.791	.827	.003	.353	.014	.090	.034	.171	.019	.171	.003	.005	.504	.056	.015	.382	.000	.504	.002	.827	.382
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N - 0 3	.510**	1.00 0**	1	.487**	.269	.049	.040	.510**	.170	.429*	.305	.376*	.248	.412*	.248	.510**	.487**	.122	.341	.425*	.160	.626**	.122	.517**	.040	.160
	.003	.000		.005	.136	.791	.827	.003	.353	.014	.090	.034	.171	.019	.171	.003	.005	.504	.056	.015	.382	.000	.504	.002	.827	.382
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N - 0 4	.378*	.487**	.487**	1	.086	-.064	.000	.378*	.188	.126	.258	.318	.313	.320	.313	.378*	1.00 0**	.160	.516**	.197	.066	.375*	.160	.445*	.000	.066
	.033	.005	.005		.640	.729	1.00 0	.033	.303	.492	.154	.076	.081	.074	.081	.033	.000	.381	.002	.279	.721	.034	.381	.011	1.00 0	.721
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N - 0 5	.228	.269	.269	.086	1	.005	.149	.228	.113	.206	.185	.345	.059	-.234	.059	.228	.086	.455**	.022	.311	.413*	.430*	.455**	.345	.149	.051
	.210	.136	.136	.640		.976	.415	.210	.537	.258	.310	.053	.747	.197	.747	.210	.640	.009	.904	.083	.019	.014	.009	.053	.415	.782
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N - 0 6	.178	.049	.049	-.064	.005	1	.184	.178	.139	.297	-.005	.296	.371*	.255	.371*	.178	-.064	.234	.115	.205	.197	.191	.234	.296	.184	.465**
	.330	.791	.791	.729	.976		.314	.330	.447	.099	.976	.101	.037	.159	.037	.330	.729	.197	.531	.260	.280	.295	.197	.101	.314	.007
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation	.306	.040	.040	.000	.149	.184	1	.306	.325	.218	.248	.257	.253	.277	.253	.306	.000	.462**	.149	-.038	.342	.144	.462**	.257	1.00 0**	.190

a 1 0 7	Sig. (2-tailed)	.089	.827	.827	1.00 0	.415	.314		.089	.069	.230	.170	.155	.162	.124	.162	.089	1.00 0	.008	.415	.836	.055	.431	.008	.155	.000	.298
N		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 0 8		1.000* *	.510 **	.510 **	.378 *	.228	.178	.306	1	.346	.295	.189	.438 *	.412 *	.327	.412 *	1.00 0**	.378 *	.254	.254	.254	.383 *	.378 *	.254	.438 *	.306	.224
N		.000	.003	.003	.033	.210	.330	.089		.053	.101	.301	.012	.019	.068	.019	.000	.033	.160	.161	.161	.031	.033	.160	.012	.089	.218
		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 0 9		.346	.170	.170	.188	.113	.139	.325	.346	1	.197	.232	.116	.129	.291	.129	.346	.188	.191	.307	.284	.375 *	.188	.191	.243	.325	.111
N		.053	.353	.353	.303	.537	.447	.069	.053		.279	.202	.529	.480	.106	.480	.053	.303	.296	.087	.115	.034	.303	.296	.180	.069	.544
		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 1 0		.295	.429 *	.429 *	.126	.206	.297	.218	.295	.197	1	.314	.473 **	.181	.383 *	.181	.295	.126	.262	.163	.423 *	.240	.504 **	.262	.473 **	.218	.108
N		.101	.014	.014	.492	.258	.099	.230	.101	.279		.080	.006	.320	.030	.320	.101	.492	.147	.374	.016	.185	.003	.147	.006	.230	.557
		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 1 1		.189	.305	.305	.258	.185	.005	.248	.189	.232	.314	1	.356 *	.113	.455 **	.113	.189	.258	.207	.156	.051	.130	.430 *	.207	.181	.248	.311
N		.301	.090	.090	.154	.310	.976	.170	.301	.202	.080		.046	.537	.009	.537	.301	.154	.256	.395	.782	.477	.014	.256	.322	.170	.083
		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed)		.438* *	.376 *	.376 *	.318	.345	.296	.257	.438 *	.116	.473 **	.356 *	1	.267	.071	.267	.438 *	.318	.092	.148	.465 **	.205	.700 **	.092	.611 **	.257	.473**
		.012	.034	.034	.076	.053	.101	.155	.012	.529	.006	.046		.140	.698	.140	.012	.076	.618	.419	.007	.260	.000	.618	.000	.155	.006

1 N																												
1 2	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N	.412* .019 32	.248 .171 32	.248 .171 32	.313 .081 32	.059 .747 32	.371* .037 32	.253 .162 32	.412* .019 32	.129 .480 32	.181 .320 32	.113 .537 32	.267 .140 32	1 .296 32	.191 .000 32	1.00 0** 32	.412* .019 32	.313 .081 32	.291 .106 32	.340 .057 32	.111 .544 32	.548** .001 32	.188 .303 32	.291 .106 32	.267 .140 32	.253 .162 32	.152 .405 32		
1 3																												
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N	.327 .068 32	.412* .019 32	.412* .019 32	.320 .074 32	-.234 .197 32	.255 .159 32	.277 .124 32	.327 .068 32	.291 .106 32	.383* .030 32	.455** .009 32	.071 .698 32	.191 .296 32	1 .296 32	.191 .296 32	.327 .068 32	.320 .074 32	.231 .204 32	.372* .036 32	.158 .388 32	.179 .327 32	.160 .381 32	.231 .204 32	.234 .197 32	.277 .124 32	.179 .327 32		
1 4																												
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N	.412* .019 32	.248 .171 32	.248 .171 32	.313 .081 32	.059 .747 32	.371* .037 32	.253 .162 32	.412* .019 32	.129 .480 32	.181 .320 32	.113 .537 32	.267 .140 32	1.00 0** 32	.191 .296 32	1 .296 32	.412* .019 32	.313 .081 32	.291 .106 32	.340 .057 32	.111 .544 32	.548** .001 32	.188 .303 32	.291 .106 32	.267 .140 32	.253 .162 32	.152 .405 32		
1 5																												
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N	1.000* .000 32	.510** .003 32	.510** .003 32	.378* .033 32	.228 .210 32	.178 .330 32	.306 .089 32	1.00 0** 32	.346 .053 32	.295 .101 32	.189 .301 32	.438* .012 32	.412* .019 32	.327 .068 32	.412* .019 32	1 .033 32	.378* .033 32	.254 .160 32	.254 .161 32	.254 .161 32	.383* .031 32	.378* .033 32	.254 .160 32	.438* .012 32	.306 .089 32	.224 .218 32		
1 6																												
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l	.378* .033	.487** .005	.487** .005	1.00 0** .000	.086 .640	-.064 .729	.000 1.00 0	.378* .033	.188 .303	.126 .492	.258 .154	.318 .076	.313 .081	.320 .074	.313 .081	.378* .033	1 .381	.160 .002	.516** .279	.197 .721	.066 .034	.375* .034	.160 .381	.445* .011	.000 1.00 0	.066 .721		

S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 N - 2 3	.254	.122	.122	.160	.455**	.234	.462**	.254	.191	.262	.207	.092	.291	.231	.291	.254	.160	1.000**	.289	.179	.327	.320	1	.418*	.462**	.158
	.160	.504	.504	.381	.009	.197	.008	.160	.296	.147	.256	.618	.106	.204	.106	.160	.381	.000	.108	.327	.068	.074		.017	.008	.388
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 N - 2 4	.438*	.517**	.517**	.445*	.345	.296	.257	.438*	.243	.473**	.181	.611**	.267	.234	.267	.438*	.445*	.418*	.411*	.599**	.205	.700**	.418*	1	.257	.205
	.012	.002	.002	.011	.053	.101	.155	.012	.180	.006	.322	.000	.140	.197	.140	.012	.011	.017	.020	.000	.260	.000	.017		.155	.260
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 N - 2 5	.306	.040	.040	.000	.149	.184	1.000**	.306	.325	.218	.248	.257	.253	.277	.253	.306	.000	.462**	.149	-.038	.342	.144	.462**	.257	1	.190
	.089	.827	.827	1.000	.415	.314	.000	.089	.069	.230	.170	.155	.162	.124	.162	.089	1.000	.008	.415	.836	.055	.431	.008	.155		.298
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 N - 2 6	.224	.160	.160	.066	.051	.465**	.190	.224	.111	.108	.311	.473**	.152	.179	.152	.224	.066	.158	-.017	.108	.030	.329	.158	.205	.190	1
	.218	.382	.382	.721	.782	.007	.298	.218	.544	.557	.083	.006	.405	.327	.405	.218	.721	.388	.926	.555	.869	.066	.388	.260	.298	
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) 1 N - 2 7	.228	.269	.269	.086	.763**	.181	.149	.228	.113	.206	.185	.345	.232	-.014	.232	.228	.086	.455**	.200	.311	.413*	.430*	.455**	.345	.149	.051
	.210	.136	.136	.640	.000	.322	.415	.210	.537	.258	.310	.053	.202	.940	.202	.210	.640	.009	.272	.083	.019	.014	.009	.053	.415	.782
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed)	.224	.306	.306	.066	.232	.465**	.342	.224	.243	.240	.311	.473**	.284	.179	.284	.224	.066	.158	-.017	.108	.307	.329	.158	.339	.342	.446*
	.218	.088	.088	.721	.201	.007	.055	.218	.180	.185	.083	.006	.115	.327	.115	.218	.721	.388	.926	.555	.087	.066	.388	.058	.055	.011

1 N																												
2	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
8																												
S Pearson	.269	.342	.342	.227	.020	.178	.306	.269	.346	.295	.813**	.284	.260	.714**	.260	.269	.227	.254	.254	.094	.224	.378*	.254	.130	.306	.383*		
o Correlation																												
a Sig. (2-tailed)	.137	.056	.056	.212	.916	.330	.089	.137	.053	.101	.000	.115	.150	.000	.150	.137	.212	.160	.161	.607	.218	.033	.160	.479	.089	.031		
l N																												
2	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
9																												
S Pearson	.678**	.536**	.536**	.209	.269	.332	.201	.678**	.309	.429*	.305	.517**	.387*	.234	.387*	.678**	.209	.301	.341	.279	.453**	.487**	.301	.517**	.201	.306		
o Correlation																												
a Sig. (2-tailed)	.000	.002	.002	.252	.136	.064	.271	.000	.085	.014	.090	.002	.028	.198	.028	.000	.252	.095	.056	.122	.009	.005	.095	.002	.271	.088		
l N																												
3	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
0																												
S Pearson	1.000*	.510**	.510**	.378*	.228	.178	.306	1.000**	.346	.295	.189	.438*	.412*	.327	.412*	1.000**	.378*	.254	.254	.254	.383*	.378*	.254	.438*	.306	.224		
o Correlation																												
a Sig. (2-tailed)	.000	.003	.003	.033	.210	.330	.089	.000	.053	.101	.301	.012	.019	.068	.019	.000	.033	.160	.161	.161	.031	.033	.160	.012	.089	.218		
l N																												
3	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
1																												
S Pearson	.510**	1.000**	1.000**	.487**	.269	.049	.040	.510**	.170	.429*	.305	.376*	.248	.412*	.248	.510**	.487**	.122	.341	.425*	.160	.626**	.122	.517**	.040	.160		
o Correlation																												
a Sig. (2-tailed)	.003	.000	.000	.005	.136	.791	.827	.003	.353	.014	.090	.034	.171	.019	.171	.003	.005	.504	.056	.015	.382	.000	.504	.002	.827	.382		
l N																												
3	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
2																												
S Pearson	.178	.049	.049	.064	.005	1.000**	.184	.178	.139	.297	.005	.296	.371*	.255	.371*	.178	.064	.234	.115	.205	.197	.191	.234	.296	.184	.465**		
o Correlation																												
a Sig. (2-tailed)	.330	.791	.791	.729	.976	.000	.314	.330	.447	.099	.976	.101	.037	.159	.037	.330	.729	.197	.531	.260	.280	.295	.197	.101	.314	.007		

1 3 3	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N		.228	.269	.269	.086	1.00 0**	.005	.149	.228	.113	.206	.185	.345	.059	-. .234	.059	.228	.086	.455 **	.022	.311	.413 *	.430 *	.455 **	.345	.149	.051
		.210	.136	.136	.640	.000	.976	.415	.210	.537	.258	.310	.053	.747	.197	.747	.210	.640	.009	.904	.083	.019	.014	.009	.053	.415	.782
3 4		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N		.254	.122	.122	.160	.455 **	.234	.462 **	.254	.191	.262	.207	.092	.291	.231	.291	.254	.160	1.00 0**	.289	.179	.327	.320	1.00 0**	.418 *	.462 **	.158
		.160	.504	.504	.381	.009	.197	.008	.160	.296	.147	.256	.618	.106	.204	.106	.160	.381	.000	.108	.327	.068	.074	.000	.017	.008	.388
3 5		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N		.346	.170	.170	.188	.113	.139	.325	.346	1.00 0**	.197	.232	.116	.129	.291	.129	.346	.188	.191	.307	.284	.375 *	.188	.191	.243	.325	.111
		.053	.353	.353	.303	.537	.447	.069	.053	.000	.279	.202	.529	.480	.106	.480	.053	.303	.296	.087	.115	.034	.303	.296	.180	.069	.544
3 6		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed) l N		.295	.429 *	.429 *	.126	.206	.297	.218	.295	.197	1.00 0**	.314	.473 **	.181	.383 *	.181	.295	.126	.262	.163	.423 *	.240	.504 **	.262	.473 **	.218	.108
		.101	.014	.014	.492	.258	.099	.230	.101	.279	.000	.080	.006	.320	.030	.320	.101	.492	.147	.374	.016	.185	.003	.147	.006	.230	.557
3 7		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
S Pearson o Correlation a Sig. (2-tailed)		.438*	.376 *	.376 *	.318	.345	.296	.257	.438 *	.116	.473 **	.356 *	1.00 0**	.267	.071	.267	.438 *	.318	.092	.148	.465 **	.205	.700 **	.092	.611 **	.257	.473**
		.012	.034	.034	.076	.053	.101	.155	.012	.529	.006	.046	.000	.140	.698	.140	.012	.076	.618	.419	.007	.260	.000	.618	.000	.155	.006

Soal_09	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.113 .537 32	.243 .180 32	.346 .053 32	.309 .085 32	.346 .053 32	.170 .353 32	.139 .447 32	.113 .537 32	.191 .296 32	1.000** .000 32	.197 .279 32	.116 .529 32	.129 .480 32	.188 .303 32	.445* .011 32
Soal_10	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.206 .258 32	.240 .185 32	.295 .101 32	.429* .014 32	.295 .101 32	.429* .014 32	.297 .099 32	.206 .258 32	.262 .147 32	.197 .279 32	1.000** .000 32	.473* .006 32	.181 .320 32	.504* .003 32	.662** .000 32
Soal_11	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.185 .310 32	.311 .083 32	.813* .000 32	.305 .090 32	.189 .301 32	.305 .090 32	-.005 .976 32	.185 .310 32	.207 .256 32	.232 .202 32	.314 .080 32	.356* .046 32	.113 .537 32	.430* .014 32	.395* .025 32
Soal_12	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.345 .053 32	.473* .006 32	.284 .115 32	.517* .002 32	.438* .012 32	.376* .034 32	.296 .101 32	.345 .053 32	.092 .618 32	.116 .529 32	.473* .006 32	1.000** .000 32	.267 .140 32	.700* .000 32	.704** .000 32
Soal_13	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.232 .202 32	.284 .115 32	.260 .150 32	.387* .028 32	.412* .019 32	.248 .171 32	.371* .037 32	.059 .747 32	.291 .106 32	.129 .480 32	.181 .320 32	.267 .140 32	1.000** .000 32	.188 .303 32	.541** .001 32
Soal_14	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.014 .940 32	.179 .327 32	.714* .000 32	.234 .198 32	.327 .068 32	.412* .019 32	.255 .159 32	-.234 .197 32	.231 .204 32	.291 .106 32	.383* .030 32	.071 .698 32	.191 .296 32	.160 .381 32	.365* .040 32
Soal_15	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.232 .202 32	.284 .115 32	.260 .150 32	.387* .028 32	.412* .019 32	.248 .171 32	.371* .037 32	.059 .747 32	.291 .106 32	.129 .480 32	.181 .320 32	.267 .140 32	1.000** .000 32	.188 .303 32	.541** .001 32

Soal_16	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.228 .210 32	.224 .218 32	.269 .137 32	.678* .000 32	1.000** .000 32	.510* .003 32	.178 .330 32	.228 .210 32	.254 .160 32	.346 .053 32	.295 .101 32	.438* .012 32	.412* .019 32	.378* .033 32	.674** .000 32
Soal_17	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.086 .640 32	.066 .721 32	.227 .212 32	.209 .252 32	.378* .033 32	.487* .005 32	-.064 .729 32	.086 .640 32	.160 .381 32	.188 .303 32	.126 .492 32	.318 .076 32	.313 .081 32	.375* .034 32	.400* .023 32
Soal_18	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.455* .009 32	.158 .388 32	.254 .160 32	.301 .095 32	.254 .160 32	.122 .504 32	.234 .197 32	.455* .009 32	1.000** .000 32	.191 .296 32	.262 .147 32	.092 .618 32	.291 .106 32	.320 .074 32	.515** .003 32
Soal_19	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.200 .272 32	-.017 .926 32	.254 .161 32	.341 .056 32	.254 .161 32	.341 .056 32	.115 .531 32	.022 .904 32	.289 .108 32	.307 .087 32	.163 .374 32	.148 .419 32	.340 .057 32	.387* .029 32	.405* .022 32
Soal_20	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.311 .083 32	.108 .555 32	.094 .607 32	.279 .122 32	.254 .161 32	.425* .015 32	.205 .260 32	.311 .083 32	.179 .327 32	.284 .115 32	.423* .016 32	.465* .007 32	.111 .544 32	.592* .000 32	.553** .001 32
Soal_21	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.413* .019 32	.307 .087 32	.224 .218 32	.453* .009 32	.383* .031 32	.160 .382 32	.197 .280 32	.413* .019 32	.327 .068 32	.375* .034 32	.240 .185 32	.205 .260 32	.548* .001 32	.066 .721 32	.483** .005 32
Soal_22	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.430* .014 32	.329 .066 32	.378* .033 32	.487* .005 32	.378* .033 32	.626* .000 32	.191 .295 32	.430* .014 32	.320 .074 32	.188 .303 32	.504* .003 32	.700* .000 32	.188 .303 32	1.000** .000 32	.767** .000 32

Soal_37	Pearson Correlation	.206	.240	.295	.429*	.295	.429*	.297	.206	.262	.197	1	.473*	.181	.504*	.662**
	Sig. (2-tailed)	.258	.185	.101	.014	.101	.014	.099	.258	.147	.279		.006	.320	.003	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_38	Pearson Correlation	.345	.473*	.284	.517*	.438*	.376*	.296	.345	.092	.116	.473*	1	.267	.700*	.704**
	Sig. (2-tailed)	.053	.006	.115	.002	.012	.034	.101	.053	.618	.529	.006		.140	.000	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_39	Pearson Correlation	.232	.284	.260	.387*	.412*	.248	.371*	.059	.291	.129	.181	.267	1	.188	.541**
	Sig. (2-tailed)	.202	.115	.150	.028	.019	.171	.037	.747	.106	.480	.320	.140		.303	.001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_40	Pearson Correlation	.430*	.329	.378*	.487*	.378*	.626*	.191	.430*	.320	.188	.504*	.700*	.188	1	.767**
	Sig. (2-tailed)	.014	.066	.033	.005	.033	.000	.295	.014	.074	.303	.003	.000	.303		.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
SkorTotal	Pearson Correlation	.519*	.507*	.452*	.717*	.674*	.640*	.484*	.487*	.515*	.445*	.662*	.704*	.541*	.767*	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.003	.009	.000	.000	.000	.005	.005	.003	.011	.000	.000	.001	.000	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability

Notes

Output Created	12-SEP-2025 14:43:37	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0

	Filter	<none>	
	Weight	<none>	
	Split File	<none>	
	N of Rows in Working Data File		32
	Matrix Input		
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.	
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data for all variables in the procedure.	
Syntax		RELIABILITY /VARIABLES=Soal_01 Soal_02 Soal_03 Soal_04 Soal_05 Soal_06 Soal_07 Soal_08 Soal_09 Soal_10 Soal_11 Soal_12 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_16 Soal_17 Soal_18 Soal_19 Soal_20 Soal_21 Soal_22 Soal_23 Soal_24 Soal_25 Soal_26 Soal_27 Soal_28 Soal_29 Soal_30 Soal_31 Soal_32 Soal_33 Soal_34 Soal_35 Soal_36 Soal_37 Soal_38 Soal_39 Soal_40 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE /SUMMARY=TOTAL.	
Resources	Processor Time		00:00:00,00
	Elapsed Time		00:00:00,01

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items

.944	40
------	----

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Soal_01	.78	.420	32
Soal_02	.72	.457	32
Soal_03	.72	.457	32
Soal_04	.50	.508	32
Soal_05	.16	.369	32
Soal_06	.59	.499	32
Soal_07	.25	.440	32
Soal_08	.78	.420	32

Soal_09	.47	.507	32
Soal_10	.56	.504	32
Soal_11	.84	.369	32
Soal_12	.41	.499	32
Soal_13	.53	.507	32
Soal_14	.81	.397	32
Soal_15	.53	.507	32
Soal_16	.78	.420	32
Soal_17	.50	.508	32
Soal_18	.19	.397	32
Soal_19	.38	.492	32
Soal_20	.66	.483	32
Soal_21	.34	.483	32
Soal_22	.50	.508	32
Soal_23	.19	.397	32
Soal_24	.41	.499	32
Soal_25	.25	.440	32
Soal_26	.34	.483	32
Soal_27	.16	.369	32
Soal_28	.34	.483	32
Soal_29	.78	.420	32
Soal_30	.72	.457	32
Soal_31	.78	.420	32
Soal_32	.72	.457	32
Soal_33	.59	.499	32
Soal_34	.16	.369	32
Soal_35	.19	.397	32
Soal_36	.47	.507	32
Soal_37	.56	.504	32
Soal_38	.41	.499	32
Soal_39	.53	.507	32
Soal_40	.50	.508	32

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal_01	19.31	101.125	.689	.942
Soal_02	19.38	101.081	.635	.942
Soal_03	19.38	101.081	.635	.942
Soal_04	19.59	102.184	.455	.943
Soal_05	19.94	103.931	.406	.944
Soal_06	19.50	102.903	.392	.944
Soal_07	19.84	103.168	.421	.943
Soal_08	19.31	101.125	.689	.942
Soal_09	19.63	102.565	.419	.944
Soal_10	19.53	101.225	.556	.942
Soal_11	19.25	103.742	.431	.943
Soal_12	19.69	100.415	.646	.942
Soal_13	19.56	101.351	.540	.943
Soal_14	19.28	103.434	.437	.943
Soal_15	19.56	101.351	.540	.943
Soal_16	19.31	101.125	.689	.942
Soal_17	19.59	102.184	.455	.943
Soal_18	19.91	102.862	.510	.943
Soal_19	19.72	102.467	.443	.943
Soal_20	19.44	102.448	.454	.943
Soal_21	19.75	102.258	.474	.943
Soal_22	19.59	99.733	.703	.941
Soal_23	19.91	102.862	.510	.943
Soal_24	19.69	99.835	.706	.941
Soal_25	19.84	103.168	.421	.943
Soal_26	19.75	103.355	.360	.944
Soal_27	19.94	103.480	.467	.943
Soal_28	19.75	102.194	.481	.943
Soal_29	19.31	102.673	.502	.943
Soal_30	19.38	100.565	.693	.941
Soal_31	19.31	101.125	.689	.942
Soal_32	19.38	101.081	.635	.942
Soal_33	19.50	102.903	.392	.944
Soal_34	19.94	103.931	.406	.944

Soal_35	19.91	102.862	.510	.943
Soal_36	19.63	102.565	.419	.944
Soal_37	19.53	101.225	.556	.942
Soal_38	19.69	100.415	.646	.94
Soal_39	19.56	101.351	.540	.94
Soal_40	19.59	99.733	.703	.94

Scale Statistics			
Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
20.09	107.120	10.350	40

Frequencies

Notes		
Output Created	12-SEP-2025 14:49:26	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	32
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax	FREQUENCIES VARIABLES=Soal_01 Soal_02 Soal_03 Soal_04 Soal_05 Soal_06 Soal_07 Soal_08 Soal_09 Soal_10 Soal_11 Soal_12 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_16 Soal_17 Soal_18 Soal_19 Soal_20 Soal_21 Soal_22 Soal_23 Soal_24 Soal_25 Soal_26 Soal_27 Soal_28 Soal_29 Soal_30 Soal_31 Soal_32 Soal_33 Soal_34 Soal_35 Soal_36 Soal_37 Soal_38 Soal_39 Soal_40 /STATISTICS=MAXIMUM MEAN /ORDER=ANALYSIS.	
Resources	Processor Time	00:00:00,02
	Elapsed Time	00:00:00,02

Statistics							
	Soal_01	Soal_02	Soal_03	Soal_04	Soal_05	Soal_06	Soal_07
N Valid	32	32	32	32	32	32	32
Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.78	.72	.72	.50	.16	.59	.25
Maximum	1	1	1	1	1	1	1

Statistics							
	Soal_08	Soal_09	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14
N Valid	32	32	32	32	32	32	32
Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.78	.47	.56	.84	.41	.53	.81

Maximum	1	1	1	1	1	1	1
---------	---	---	---	---	---	---	---

Statistics							
	Soal_15	Soal_16	Soal_17	Soal_18	Soal_19	Soal_20	Soal_21
N Valid	32	32	32	32	32	32	32
Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.53	.78	.50	.19	.38	.66	.34
Maximum	1	1	1	1	1	1	1

Statistics							
	Soal_29	Soal_30	Soal_31	Soal_32	Soal_33	Soal_34	Soal_35
N Valid	32	32	32	32	32	32	32
Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.78	.72	.78	.72	.59	.16	.19
Maximum	1	1	1	1	1	1	1

Soal_01				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	7	21.9	21.9	21.9
1	25	78.1	78.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Maximum	1	1	1	1	1	1	1
---------	---	---	---	---	---	---	---

Statistics							
	Soal_22	Soal_23	Soal_24	Soal_25	Soal_26	Soal_27	Soal_28
N Valid	32	32	32	32	32	32	32
Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.50	.19	.41	.25	.34	.16	.34

Statistics					
	Soal_36	Soal_37	Soal_38	Soal_39	Soal_40
N Valid	32	32	32	32	32
Missing	0	0	0	0	0
Mean	.47	.56	.41	.53	.50
Maximum	1	1	1	1	1

Frequency Table

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	9	28.1	28.1	28.1
1	23	71.9	71.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_03

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	9	28.1	28.1	28.1
1	23	71.9	71.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_04

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	16	50.0	50.0	50.0
1	16	50.0	50.0	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_05

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	27	84.4	84.4	84.4
1	5	15.6	15.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_06

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	13	40.6	40.6	40.6

1	19	59.4	59.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_07

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	24	75.0	75.0	75.0
1	8	25.0	25.0	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_08

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	7	21.9	21.9	21.9
1	25	78.1	78.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_09

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	17	53.1	53.1	53.1
1	15	46.9	46.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_10

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	14	43.8	43.8	43.8
1	18	56.3	56.3	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_11

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	5	15.6	15.6	15.6
1	27	84.4	84.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_12

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	19	59.4	59.4	59.4
1	13	40.6	40.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_13

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	15	46.9	46.9	46.9
1	17	53.1	53.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_14

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	6	18.8	18.8	18.8
1	26	81.3	81.3	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_15

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	15	46.9	46.9	46.9
1	17	53.1	53.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_16

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	7	21.9	21.9	21.9
1	25	78.1	78.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_17

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	16	50.0	50.0	50.0
1	16	50.0	50.0	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_18

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	26	81.3	81.3	81.3
1	6	18.8	18.8	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_19

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	20	62.5	62.5	62.5
1	12	37.5	37.5	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_20

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	11	34.4	34.4	34.4
1	21	65.6	65.6	100.0

Total	32	100.0	100.0
-------	----	-------	-------

Soal_21

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	21	65.6	65.6	65.6
1	11	34.4	34.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_22

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	16	50.0	50.0	50.0
1	16	50.0	50.0	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_23

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	26	81.3	81.3	81.3
1	6	18.8	18.8	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_24

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	19	59.4	59.4	59.4
1	13	40.6	40.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_25

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
--	-----------	---------	---------------	--------------------

Valid 0	24	75.0	75.0	75.0
1	8	25.0	25.0	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_26

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	21	65.6	65.6	65.6
1	11	34.4	34.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_27

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	27	84.4	84.4	84.4
1	5	15.6	15.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_28

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	21	65.6	65.6	65.6
1	11	34.4	34.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_29

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	7	21.9	21.9	21.9
1	25	78.1	78.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_30

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	9	28.1	28.1	28.1
1	23	71.9	71.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_31

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	7	21.9	21.9	21.9
1	25	78.1	78.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_32

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	9	28.1	28.1	28.1
1	23	71.9	71.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_33

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	13	40.6	40.6	40.6
1	19	59.4	59.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_34

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	27	84.4	84.4	84.4
1	5	15.6	15.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_35

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	26	81.3	81.3	81.3
1	6	18.8	18.8	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_36

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	17	53.1	53.1	53.1
1	15	46.9	46.9	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_37

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	14	43.8	43.8	43.8
1	18	56.3	56.3	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_38

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	19	59.4	59.4	59.4
1	13	40.6	40.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_39

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	15	46.9	46.9	46.9

1	17	53.1	53.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Soal_40

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	16	50.0	50.0	50.0
1	16	50.0	50.0	100.0
Total	32	100.0	100.0	

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Himsar, M.Pd

Pekerjaan : Dosen

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Modul Pembelajaran untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Penerapan Model Problem Based Learning berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA N 1 Andam Dewi"**.

Yang disusun oleh:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

Nim : 2120900006

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Fisika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Semua Masukan Validator telah Serahi
2. ACC
- 3.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas Modul Pembelajaran yang baik.

Pdangsidampung, 3 Juni 2025

Validator

Himsar, M.Pd

NIDN.2011048501

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

Nama Sekolah : SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI
Materi Pokok : Dinamika Gerak Partikel
Nama Validator : Himsar, M.Pd
Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

1. Saya mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan saran-saran untuk revisi modul ajar yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Skala Penilaian

1. = Tidak Valid
2. = Kurang Valid
3. = Valid
4. = Sangat Valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format Modul				
	a. Kelengkapan identitas modul (Nama sekolah, Kelas/Semester, Tema, Nama Validator dan Pekerjaan Validator.				✓
	b. Kesesuaian kompetensi inti kepada kompetensi dasar konsep dinamika gerak partikel.			✓	

	c. Kesesuaian kompetensi dasar dengan indikator konsep dinamika gerak partikel.				✓
	d. Kejelasan urutan indikator tentang dinamika gerak partikel.				✓
	e. Kesesuaian indikator kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran dinamika gerak partikel.				✓
2.	Materi (isi) yang disajikan				
	a. Kesesuaian indikator dinamika gerak partikel dengan materi pembelajaran				✓
	b. Kesesuaian materi pembelajaran dengan materi pembelajaran dengan model PBL berbantu PhET Simulation.				✓
3.	Bahasa				
	a. Penggunaan bahasa di tinjau dari kaidah bahasa Indonesia sesuai KBBI				✓
	b. Penggunaan bahasa yang tidak mengandung dua makna.			✓	
4.	Waktu				
	a. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran.				✓
	b. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.			✓	
5.	Metode Sajian				
	a. Dukungan pendekatan pembelajaran dalam pencapaian indikator dinamika gerak partikel.			✓	
	b. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap kemampuan kognitif siswa.				✓
6.	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran				
	a. Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran.				✓
7.	Penilaian (Validasi) umum				
	a. Penilaian umum terhadap modul.			✓	
Jumlah Skor				18	2/6
Nilai rata-rata					

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% = \frac{18+36}{60} \times 100$$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

$$= \frac{5400}{60}$$

$$= 90$$

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan :

ACC

Padangsidempuan, 2 Juni 2025

Validator,

Hmsar, M.Pd

NIDN 2011048501

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sri Handayani Parinduri, M.Pd

NIDN : 20003029206

Pekerjaan : Dosen Tadris Fisika FTIK UIN Syahada Padangsidempuan

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap LKPD, untuk kelengkapan penelitian yang berjudul:

"Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Phet Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi"

Yang disusun oleh:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

NIM : 2120900006

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Prodi : Fisika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Masukkan rumus fisika pada Dasar Teori terkait gaya dan percepatan
2. Lampirkan kunci jawaban untuk mempermudah penilain LKPD.
3.
4.
5.

Dengan harapan masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas pelaksanaan pembelajaran yang baik.

Padangsidempuan, 2 Juni 2025

Validator,



Sri Handayani Parinduri, M.Pd.

NIDN 20003029206

LEMBAR VALIDASI LKPD BERBANTU PhET SIMULATION

Nama Sekolah : SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI SMA/MA
Pokok Bahasan : Dinamika Gerak Partikel
Nama Validator : Sri Handayani Parinduri, M. Pd.
Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

1. Peneliti mohon kiranya Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk revisi LKPD berbantu PhET Simulation yang peneliti susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, peneliti memberikan tanda checklist (✓) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Ibu.
3. Untuk revisi, dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

B. Skala Penilaian

1. = Sangat Kurang 3 = Baik
2. = Kurang 4 = Sangat Baik

C. Penilaian Ditinjau Dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang ditelaah	Kriteria			
		1	2	3	4
I	A. Format LKPD				
	1. Kelengkapan identitas LKPD dinamika gerak partikel (Sub Bahasan, Alokasi Waktu, Kelas, Kelompok, Nama Anggota, Hari/Tanggal)				✓
	2. Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan LKPD dinamika gerak partikel.				✓

	3. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar untuk mencapai tujuan pembelajaran tentang dinamika gerak partikel.				✓
II	B. Materi/Isi				
	1. Kebenaran isi/materi dinamika gerak partikel sesuai dengan kompetensi dasar/tujuan hasil belajar.				✓
	2. Berisikan tahapan pengerjaan sesuai dengan langkah-langkah berbantu PhET Simulation.				✓
	3. Peranannya untuk mendorong peserta didik dalam menemukan konsep/prosedur percobaan dinamika gerak partikel secara mandiri.				✓
III	C. Bahasa				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia sesuai KBBI			✓	
	2. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan.			✓	
	3. Gambar/grafik/tabel/diagram yang digunakan pada LKPD usaha dan energi disajikan dengan jelas				✓
	4. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan peserta didik.			✓	
IV	D. FACEVALIDITY				
	1. Kesesuaian gambar dengan LKPD dinamika gerak partikel.				✓
	2. Gambar mudah dipahami dan mengerti.				✓

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan:

$$NA = \frac{45}{48} \times 100$$
$$= 93,75$$

Dapat digunakan setelah diperbaiki

Padangsidempuan, 2 Juni 2025

Validator,



Sri Handayani Parinduri, M. Pd.
NIDN 20003029206

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aminah Harahap, M.Pd

NIDP : 0113038601

Pekerjaan : Dosen Tadris Fisika FTIK UIN Syahada Padangsidimpuan

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap tes soal, untuk kelengkapan penelitian yang berjudul:

"Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu PhET Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi"

Yang disusun oleh:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

NIM : 2120900006

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Prodi : Fisika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Proses PBL harus dibuat dalam LKPD.
2. Media yang digunakan diperbaiki agar lebih menarik.
3. ALC bisa digunakan.
- 4.
- 5.

Dengan harapan masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas tes pemahaman yang baik.

Padangsidimpuan, 14 Mei 2025

Validator,

Aminah Harahap, M.Pd.
NIDN 0113038601

LEMBAR VALIDASI BUTIR SOAL KOGNITIF

Nama Sekolah : SMAN 1 Andam Dewi
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI
Pokok Bahasan : Dinamika Gerak
Nama Validator : Aminah Harahap M. Pd.
Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

1. Peneliti mohon kiranya Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk revisi tes penguasaan konsep yang peneliti susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, peneliti memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Ibu.
3. Untuk revisi, dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

B. Skala penilaian

1 = Sangat Kurang 3 = Baik
2 = Kurang 4 = Sangat Baik

C. Penilaian Ditinjau Dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang ditelaah	Kriteria			
		1	2	3	4
I	A. Materi/Isi				
	1. Adanya petunjuk pengerjaan soal yang jelas .				✓
	2. Soal Sesuai dengan KD dan materi Dinamika Gerak.				✓
	3. Soal sesuai dengan indikator dan materi Dinamika Gerak.			✓	
	4. Pilihan jawaban yang tidak sama dan logis.				✓
	5. Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat.			✓	
	6. Soal sesuai dengan ranah kognitif dan materi Dinamika Gerak yang diukur.				✓

II	B. Konstruksi			
	1. Pokok soal tentang Dinamika Gerak dirumuskan dengan jelas.			✓
	2. Pokok soal tentang Dinamika Gerak tidak memberikan petunjuk kunci jawaban.			✓
	3. Pokok soal tentang Dinamika Gerak tidak memberikan pernyataan makna ganda.			✓
	4. Gambar/grafik/tabel/diagram yang digunakan pada soal tentang Dinamika Gerak disajikan dengan jelas.			✓
III	C. Bahasa			
	1. Penulisan soal tentang Dinamika Gerak menggunakan bahasa yang sesuai dengan KBBL.			✓
	2. Penulisan soal tentang Dinamika Gerak menggunakan bahasa yang komunikatif.			✓
	3. Pilihan jawaban tidak menggunakan kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.			✓
	4. Penulisan soal tentang Dinamika Gerak menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti.			✓
	D. Tampilan			
	1. Gambar pada soal disajikan dengan banyak warna			✓
	2. Gambar pada soal disajikan dengan menarik			✓

D. Penilaian Umum

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan :

Ⓐ = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan:

A = dapat digunakan tanpa revisi

B = dapat digunakan dengan revisi kecil

C = dapat digunakan dengan revisi besar

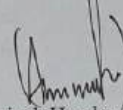
D = belum dapat digunakan

Catatan

Indikator Pencapaian Pada Setiap Langkah - langkah model
PBL harus disesuaikan. Sesuai dengan Rantah taksonomi Bloom.
Seal sudah divalidasi dan bisa digunakan

Padangsidempuan, 14 Mei 2025

Validator



Aminah Harahap, M. Pd.
NIDN. 0113038601

SURAT VALIDASI

Mencerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Himsar, M.Pd

Pekerjaan : Dosen

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap lembar observasi guru dan siswa untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Penerapan Model Problem Based Learning berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA N 1 Andam Dewi"**.

Yang disusun oleh:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

Nim : 2120900006

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Fisika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Semua Masukan validator Telah saya
- 2.
3. ACC di guruh

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas lembar observasi guru dan siswa yang baik.

Padangsidimpuan, 28 Agustus 2025

Validator

Himsar, M.Pd

NIDN 2011048501

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI GURU DAN SISWA

Nama Sekolah : SMAN 1 Andam Dewi
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas : XI
 Materi Pokok : Dinamika Gerak Partikel
 Nama Validator : Himsar, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

1. Saya mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan saran-saran untuk lembar observasi guru dan siswa yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang disediakan.

B. Skala Penilaian

1. = Tidak Valid
2. = Kurang Valid
3. = Valid
4. = Sangat Valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
I	Format Lembar Observasi Guru dan Siswa				
	a. Format dilengkapi dengan identitas.				✓
	b. Format dilengkapi dengan petunjuk penilaian.				✓
	c. Format jelas sehingga memudahkan observer melakukan penilaian.				✓
II	Isi Lembar Observasi				
	a. Kesesuaian dengan aktivitas guru dan siswa dengan modul ajar.				✓
	b. Urutan observasi sesuai dengan urutan aktivitas dalam modul ajar.			✓	

	c. Dirumuskan secara jelas, spesifik dan operasional sehingga mudah diukur.				✓
	d. Setiap aktivitas guru dan siswa dapat teramati.			✓	
III	a. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baku.			✓	
	b. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif.				✓
	c. Bahasa mudah dipahami.			✓	
	d. Tulisan mengikuti aturan EYD.				✓
IV	a. Dapat digunakan sebagai pedoman bagi observasi.			✓	
	b. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan pembelajaran.			✓	
Jumlah Skor					
Nilai Rata-rata					

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% = \frac{15 + 32}{52} \times 100$$

Keterangan :

A = 80-100

B = 70-79

C = 60-69

D = 50-59

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

$$= \frac{47}{52}$$

$$= 90,38$$

Catatan :

Acc disybau

Padangsidimpuan, 28 Agustus 2025

Validator

Humar, M.Pd

NIDN 2011048501



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYEKH ALI HASAN AHMAD
ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Silitang 22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

Nomor : B 6475/Un.28/E.1/PP. 00.9/09/2024
Lamp : -
Perihal : Pengesahan Judul dan Penunjukan
Pembimbing Skripsi

23 September 2024

Yth.

Dr. Mariam Nasution, M.Pd
Yenni Khairani Lubis, M. Sc

(Pembimbing I)
(Pembimbing II)

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Dengan hormat, melalui surat ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu Dosen bahwa berdasarkan usulan dosen Penasehat Akademik, telah ditetapkan Judul Skripsi Mahasiswa dibawah ini sebagai berikut:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Program Studi : Tadris Fisika
Judul Skripsi : Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor 400 Tahun 2021 tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Program Studi Tadris Fisika, dengan ini kami menunjuk Bapak/Ibu Dosen sebagaimana nama tersebut diatas menjadi Pembimbing I dan Pembimbing II penelitian skripsi Mahasiswa yang dimaksud.

Demikian disampaikan, atas kesediaan dan kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu Dosen diucapkan terima kasih.

Mengetahui, an Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Dr. Lis Yulianti Syafrida Siregar, S.Psi., M.A
NIP. 1980122242006042001

Plt Ketua Program Studi Tadris Fisika

Yenni Khairani Lubis, M. Sc
NIP.199208152022032003



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang 22733
Telepon (0634) 22080 Faksimile (0634) 24022

Nomor : 3433 /Un.28/E.1/TL.00.9/07/2025

16 Juli 2025

Lampiran : -

Hal : Izin Riset
Penyelesaian Skripsi

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Andam Dewi

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang
NIM : 2120900006
Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Fisika
Alamat : Dusun II Ampere, Sitiris-Tiris, Kec. Andam Dewi, Kab. Tapanuli Tengah

Adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "**Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Phet Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Negeri 1 Andam Dewi**".

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin Riset penelitian dengan judul di atas. mulai dari tanggal 21 Juni s.d 01 Agustus 2025

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang akademik dan
Kelembagaan



Dr. Lis Yulianti Syafrida Siregar, S.Psi., M.A.
NIP 19801224 200604 2 001



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 ANDAM DEWI



Jl. Pendidikan No. 6 Kelurahan Rinabolak Kab.Tapanuli Tengah Kode Pos : 22564

Email: smanandamdewi@yahoo.co.id. Website: smanandamdewi.sch.id. NSS : 301070914001 NPSN : 10220519

Nomor : 421.3/072/SK.riset/SMAN1-AD/VIII/2025
Lamp : -
Hal : Surat Balasan Melaksanakan Riset
Penyelesaian Skripsi

Tanggal 02 Agustus 2025

Yth. Bapak/Ibu Dekan Wakil Dekan Bidang akademik
Kelembagaan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan
Ahmad Addary Padang Sidempuan

Di-

Tempat

Dengan Hormat,

Sesuai dengan Surat Bapak/Ibu Dekan Wakil Dekan Bidang akademik Kelembagaan Nomor : 3433/Un.28/E.1/TL.00.9/07/2025 tanggal 16 Juli 2025 perihal Ijin Riset Penyelesaian Skripsi dilingkungan SMA Negeri 1 Andam Dewi sebagai bagian dari penyusunan tugas akhir maka dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Sri Amila Putri Sitanggang**
Nomor Pokok Mahasiswa : 2120900006
Program Studi : Tadris Fisika
Pakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat : Dusun II Ampera ,Sitiris-tiris Kec.Andam Dewi Kab.Tapanuli Tengah

Mahasiswa tersebut telah melaksanakan Riset dengan Judul Penerapan **Model Problem Based Learning Berbantu Phet Simulation** untuk meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Negeri 1 Andam Dewi Tanggal 21 Juni s.d 01 Agustus 2025 di SMA Negeri 1 Andam Dewi

Demikian Surat Keterangan ini kami sampaikan, untuk dapat dipergunakan seperlunya atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terimakasih



KELAS : XI IPA 2

BULAN : July & August 2025

No.	NAMA SISWA	L	P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	Agnes Hartono	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Angghasya Mandiara	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Asri Sinaga	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Cusi Sitompur	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	Danito Sihite	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	Elanus Pantiati	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	Fendi Panjaitan	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	Jan Feby Durbu	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Jonathan P.E. Haloho	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	Juwita Natinggolan	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	Lasronan Pararibu	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Laura Limbong	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	Lorena Simanungat	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	Maida Sihaleka	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.	Marcelina M	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	Melhotia H	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.	Nteli Simatupang	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	Ninaria Marbun	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	Niella Pandiarayan	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	Hursetia S	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	Rani Hengon	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.	Risa Citangang	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	Ropita Marbun	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	Sandra Simamata	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.	Stevani Sitani	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.	Stevani Sitani	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.	Tere Panjaitan	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.	Tiara Mala	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.	Tia Sihotang	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.	Dea Tampubolon	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31.	Willy Pane	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32.	Wulan Sihahlo	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33.	Voet Sihotang	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(S) Sakit
(I) Izin
(A) Alfa
Jumlah S + I + A

Keterangan = $\frac{\text{Jml. Absen siswa dalam sebulan}}{\text{Jml. Siswa x hari masuk}} \times 100\%$
 $\frac{0}{\dots} \times 100\% = \dots\%$
 Persentase absen rata-rata bulan ini (%) = $\dots\%$

Guru Kelas,

[Signature]
 Gi Anita Sari Sibar

85.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama : kelompok 3
Kelas : XI MIA 2
Mata Pelajaran : Fisika

A. Tujuan

1. Memahami konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.
2. Menjelaskan konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Pernahkah kalian ikut lomba tarik tambang?



Saat perlombaan tarik tambang, tentu saja akan ada regu yang menang, tetapi terkadang tali yang ditarik oleh kedua regu juga sesaat tidak bergerak dari titik setimbangnya. Nah, apakah yang membuat salah satu regu tersebut dapat menang? Apakah yang membuat mereka dapat menarik beban regu lawan?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation

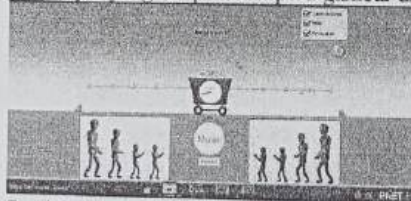
D. Prosedur kerja

Kegiatan 1

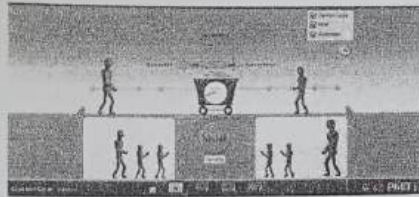
1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak: dasar. Kemudian klik penjumlahan gaya seperti gambar di bawah ini.



4. Kemudian klik atau tanda centang pada jumlah gaya, nilai dan kecepatan pada layar yang tampilan seperti gambar di bawah ini.



5. Setelah itu, memberikan gaya sebesar 150 N berupa orang-orangan di tim biru dan 100 N di tim merah pada lintasan tarik tambang seperti gambar berikut ini.



6. Setelah itu, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
7. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 100 N di tim biru dan 300 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
8. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 200 N di tim biru dan 200 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
9. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 150 N di tim biru dan 100 N di tim merah dan setelah beberapa saat tambahkan gaya sebesar 100 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.

E. Hasil Pengamatan

No	Gaya yang digunakan tim biru (N)	Gaya yang digunakan tim merah (N)	Percepatan (m/s^2)	Jumlah gaya	Kecepatan (v)
1	150 N	100 N	1.16	50 N. Biru	10.5 M/s ✓
2	100 N	300 N	4.4	200 N. M	22 M/s ✓
3	200 N	200 N	0	0 N	0 M/s ✓
4	150 N	100 N + 100 N	20.37	50 N	2 M/s

F. Pembahasan

1. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

arah pada simulasi pertama terdapat tim biru 150 N dan tim merah 100 N, dan ketika kita kurangkan gaya yang lebih kecil dari gaya yg lebih besar, dan arahnya mengikuti gaya yang lebih besar. Jumlah gaya yang dihasilkan adalah 50 N. Kecepatan yang dihasilkan 10.5 M/s

2. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

Pada tim biru 150 N dan tim merah 100 N. Maka ketika dikurangkan, dan arahnya akan mengikuti gaya yg lebih besar yaitu tim biru 150 N dan jumlah gaya yg dihasilkan yaitu 50 N. Kecepatan yang dihasilkan 10.5 M/s

3. Apa yang terjadi jika gaya yang diberikan oleh kedua tim sama besar?

Benda tersebut tidak akan bergerak atau tetap dalam keadaan diam

4. Apa yang terjadi pada arah gerak objek jika gaya di tim merah ditambah 100 N, ketika awalnya gaya di tim biru 150 N dan di tim merah 100 N?

Jika gaya pada tim merah ditambahkan 100 N, maka total gaya pada tim merah menjadi 200 N. Karena tim biru memiliki gaya 150 N maka objek akan bergerak ke tim merah dengan selisih gaya sebesar 50 N. Arah gerak objek akan sesuai dengan gaya yg lebih besar, yaitu gaya pada tim merah.

5. Dari empat simulasi yang sudah dilakukan, apa konsep fisika yang dapat kamu pelajari melalui simulasi tarik tambang di PhET Simulation tersebut?

Konsep fisika yg dapat kami pelajari dari hal tersebut adalah gaya, massa, percepatan, hukum newton tentang gerak, dan kesetimbangan.

G. Kesimpulan

Kesimpulan saya adalah bahwa hukum Newton menjelaskan dasar dasar gerak benda, dan dari aplikasi PhET simulation memberikan cara-cara yg baik untuk memahami konsep konsep tersebut melalui eksperimen variabel. Variabel dalam hukum-hukum Newton tersebut

H. Referensi

Kelompok 2

80

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama :
Kelas : XI - IPA 2 (kelompok 2)
Mata Pelajaran : Fisika

A. Tujuan

1. Memahami konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.
2. Menjelaskan konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Pernahkah kalian ikut lomba tarik tambang?



Saat perlombaan tarik tambang, tentu saja akan ada regu yang menang, tetapi terkadang tali yang ditarik oleh kedua regu juga sesaat tidak bergerak dari titik setimbangnya. Nah, apakah yang membuat salah satu regu tersebut dapat menang? Apakah yang membuat mereka dapat menarik beban regu lawan?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation

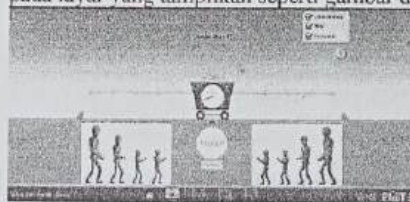
D. Prosedur kerja

Kegiatan 1

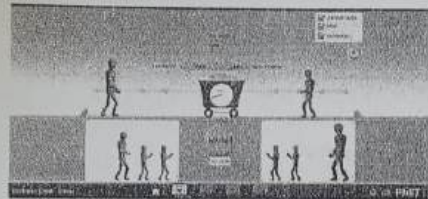
1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak: dasar. Kemudian klik penjumlahan gaya seperti gambar di bawah ini.



4. Kemudian klik atau tanda centang pada jumlah gaya, nilai dan kecepatan pada layar yang tampilan seperti gambar di bawah ini.



5. Setelah itu, memberikan gaya sebesar 150 N berupa orang-orangan di tim biru dan 100 N di tim merah pada lintasan tarik tambang seperti gambar berikut ini.



6. Setelah itu, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
7. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 100 N di tim biru dan 300 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
8. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 200 N di tim biru dan 200 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
9. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 150 N di tim biru dan 100 N di tim merah dan setelah beberapa saat tambahkan gaya sebesar 100 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.

E. Hasil Pengamatan

No	Gaya yang digunakan tim biru (N)	Gaya yang digunakan tim merah (N)	Percepatan (m/s^2)	Jumlah gaya	Kecepatan (v)
1	150	100	1.100	150 N	10.5 m/s
2	100	300	2.2	200 N	20. m/s
3	200	200	0	0	0 m/s
4	150	100 + 100	20.37	150 N	2 m/s

F. Pembahasan

1. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

pada simulasi pertama, tim biru memberikan gaya 150 N dan tim merah memberikan tim biru 100 N. karena gaya yang diberikan tim biru lebih besar, maka arah gerak adalah ke arah tim biru.

2. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

pada simulasi pertama, tim biru memberikan gaya 150 N dan tim merah memberikan tim biru 100 N. karena gaya yang diberikan tim biru lebih besar, maka arah gerak adalah ke arah tim biru.

3. Apa yang terjadi jika gaya yang diberikan oleh kedua tim sama besar?

Jika gaya yang diberikan oleh kedua tim sama besar maka resultan gaya yang bekerja pada objek adalah nol. hal ini menyebabkan objek tetap diam ~~atau~~

4. Apa yang terjadi pada arah gerak objek jika gaya di tim merah ditambah 100 N, ketika awalnya gaya di tim biru 150 N dan di tim merah 100 N?

Yang akan terjadi yaitu arah gerak objek akan berubah dari awalnya bergerak ke arah tim biru menjadi bergerak ke arah tim merah.

5. Dari empat simulasi yang sudah dilakukan, apa konsep fisika yang dapat kamu pelajari melalui simulasi tarik tambang di PhET Simulation tersebut?

Gaya dan Hukum Newton
Keseimbangan gaya

G. Kesimpulan

Kesimpulan yang kami dapat yaitu setelah kami mengerjakan beberapa soal di kelas kami memahami hukum Newton dalam suatu benda dan dengan aplikasi PhET simulation kami sangat terbantu untuk memahami konsep-konsep fisika yang berkaitan dengan gaya, gerak, dan menjelaskan cara dihidangkan metode pembelajaran di kelas.

H. Referensi

Kelompok 2

AD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama : Ana Fasya, Naila, Meta, Ronita, Petrus, Uulan
Kelas : XI IPA 2
Mata Pelajaran :

A. Tujuan

1. Memahami konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.
2. Menjelaskan konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Pernahkah kalian ikut lomba tarik tambang?



Saat perlombaan tarik tambang, tentu saja akan ada regu yang menang, tetapi terkadang tali yang ditarik oleh kedua regu juga sesaat tidak bergerak dari titik setimbangnya. Nah, apakah yang membuat salah satu regu tersebut dapat menang? Apakah yang membuat mereka dapat menarik beban regu lawan?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation

D. Prosedur kerja

Kegiatan 1

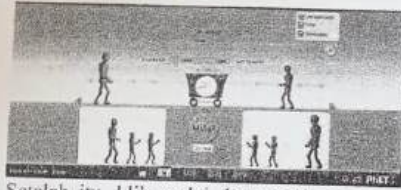
1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak; dasar. Kemudian klik penjumlahan gaya seperti gambar di bawah ini.



4. Kemudian klik atau tanda centang pada jumlah gaya, nilai dan kecepatan pada layar yang tampilan seperti gambar di bawah ini.



5. Setelah itu, memberikan gaya sebesar 150 N berupa orang-orangan di tim biru dan 100 N di tim merah pada lintasan tarik tambang seperti gambar berikut ini.



6. Setelah itu, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
7. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 100 N di tim biru dan 300 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
8. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 200 N di tim biru dan 200 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
9. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 150 N di tim biru dan 100 N di tim merah dan setelah beberapa saat tambahkan gaya sebesar 100 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.

E. Hasil Pengamatan

No	Gaya yang digunakan tim biru (N)	Gaya yang digunakan tim merah (N)	Percepatan (m/s^2)	Jumlah gaya	Kecepatan (v)
1	150 N	100 N	1.16 m/s^2	50 N → B	10.5 m/s
2	100 N	300 N	3.3 m/s^2	200 N → M	20 m/s
3	200 N	200 N	0 m/s^2	0 N	0
4	150 N	200 N	1.42 m/s^2	50 N → M	30 m/s

F. Pembahasan

1. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

gaya yg digunakan tim biru yaitu 150 N dan tim merah 100 N, jumlah gayanya 50 N untuk tim biru dan besar kecepataanya yaitu 10.5 m/s. dan arah gerakanya ke tim biru karena gaya yg diberikan tim biru lebih besar

2. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

Jumlah gaya pada simulasi pertama yaitu 50 N untuk ke tim biru dan besar kecepataan 10.5 m/s. dan arah gerakanya ke tim biru.

3. Apa yang terjadi jika gaya yang diberikan oleh kedua tim sama besar?

Jika gaya yang diberikan kedua tim adalah sama
Maka percepatan, jumlah gaya, dan kecepatannya adalah nol (0)

4. Apa yang terjadi pada arah gerak objek jika gaya di tim merah ditambah 100 N, ketika awalnya gaya di tim biru 150 N dan di tim merah 100 N?

Maka jumlah gaya yang awalnya 50 N ke tim biru berpindah ke tim merah. arah gerak yang awalnya ke tim biru, berubah ke tim merah, yang artinya tim merah memenangkan tarik tambang karena gaya nya ditambah 100 N.

5. Dari empat simulasi yang sudah dilakukan, apa/konsep fisika yang dapat kamu pelajari melalui simulasi tarik tambang di PhET Simulation tersebut?

Melalui simulasi tarik tambang pada aplikasi Phet simulation kami dapat mempelajari konsep fisika yaitu gaya, memahami bagaimana gaya bekerja pada objek, termasuk gaya tarik.

G. Kesimpulan

Dapat kami simpulkan bahwa semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula percepatan yang dihasilkan. Artinya jika gaya meningkat, percepatan juga akan meningkat.

H. Referensi

7 Kelompok 4

70.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK HUKUM-HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Nama :
Kelas :
Mata Pelajaran :

A. Tujuan

1. Memahami konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.
2. Menjelaskan konsep fisika tentang gaya dan pengaruhnya terhadap gerak objek melalui simulasi tarik tambang menggunakan PhET Simulation.

B. Dasar Teori

Dinamika gerak adalah cabang fisika yang mempelajari gerak suatu benda dengan mempertimbangkan penyebab geraknya, yaitu gaya. Hukum Newton merupakan dasar dari dinamika gerak. Jenis gaya yang umum dalam dinamika gerak meliputi gaya berat, gaya gesek, dan gaya normal. Dinamika gerak membedakan diri dari kinematika karena ia tidak hanya mempelajari gerak itu sendiri, tetapi juga faktor yang memengaruhi gerak.

Dinamika gerak membahas bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan kecepatan, percepatan, dan Hukum Newton adalah fondasi utama dalam memahami dinamika gerak. Hukum-hukum ini menjelaskan bagaimana gaya-gaya menyebabkan perubahan gerak pada suatu benda. Hukum I Newton (Hukum Inersia) Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya dan secara matematis dirumuskan dengan $\sum F = 0$.

Hukum II Newton (Gaya dan Percepatan), secara matematis dirumuskan oleh $F = m \cdot a$ dengan F adalah gaya (N), m adalah massa (Kg) dan a adalah percepatan (m/s^2). Gaya yang bekerja pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mengalami percepatan, di mana besarnya percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Hukum III Newton (Gaya Tindakan dan Reaksi). Untuk setiap gaya yang diberikan, akan selalu ada gaya reaksi yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dirumuskan oleh $F_{aksi} = F_{reaksi}$.

Jenis gaya dalam dinamika gerak ada gaya berat (gravitasi) yaitu gaya yang bekerja pada setiap benda dengan massa akibat gaya tarik-menarik antara benda tersebut dengan bumi. Gaya gesek yaitu gaya yang menghambat gerak antara dua permukaan yang bersentuhan. Gaya normal adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang berada di atasnya. Gaya tegangan yaitu gaya yang terjadi pada suatu tali atau kabel saat ditarik.

Pernahkah kalian ikut lomba tarik tambang?



Saat perlombaan tarik tambang, tentu saja akan ada regu yang menang, tetapi terkadang tali yang ditarik oleh kedua regu juga sesaat tidak bergerak dari titik setimbangnya. Nah, apakah yang membuat salah satu regu tersebut dapat menang? Apakah yang membuat mereka dapat menarik beban regu lawan?

C. Alat dan Bahan

Aplikasi PhET Interactive Simulation

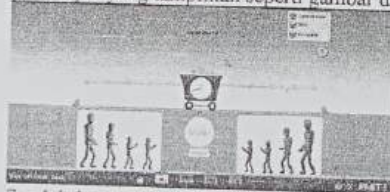
D. Prosedur kerja

Kegiatan 1

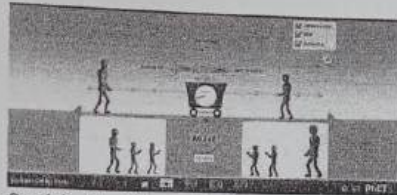
1. Membuka aplikasi PhET Interactive Simulation pada HP.
2. Mengklik kolom All Categories dan mengklik Physics.
3. Membuka pencarian dan ketik gaya dan gerak: dasar. Kemudian klik penjumlahan gaya seperti gambar di bawah ini.



4. Kemudian klik atau tanda centang pada jumlah gaya, nilai dan kecepatan pada layar yang tampilan seperti gambar di bawah ini.



5. Setelah itu, memberikan gaya sebesar 150 N berupa orang-orangan di tim biru dan 100 N di tim merah pada lintasan tarik tambang seperti gambar berikut ini.



6. Setelah itu, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
7. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 100 N di tim biru dan 300 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
8. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 200 N di tim biru dan 200 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.
9. Mengulangi langkah nomor 5 dengan mengganti besar gaya menjadi 150 N di tim biru dan 100 N di tim merah dan setelah beberapa saat tambahkan gaya sebesar 100 N di tim merah, klik mulai dan amati apa yang terjadi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan.

E. Hasil Pengamatan

No	Gaya yang digunakan tim biru (N)	Gaya yang digunakan tim merah (N)	Percepatan (m/s^2)	Jumlah gaya	Kecepatan (v)
1	150	100	3,22 m/s^2	50	180
2	100	300	2,34 m/s^2	200	20
3	200	200	0	0	0
4	150	100 + 100	-0,07	50	13 m/s

F. Pembahasan

1. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

arah geraknya ke tim biru yaitu sebelah kiri, jumlah gaya 50 N, dan kecepatannya 30 m/s

2. Bagaimana arah, jumlah gaya dan besar kecepatan pada simulasi pertama?

arah geraknya ke tim merah, jumlah gaya 50 ke tim biru kecepatannya 30 m/s

3. Apa yang terjadi jika gaya yang diberikan oleh kedua tim sama besar?

maka tidak bergerak sama sekali

4. Apa yang terjadi pada arah gerak objek jika gaya di tim merah ditambah 100 N, ketika awalnya gaya di tim biru 150 N dan di tim merah 100 N?

maka arah gerak yang awalnya ke tim biru menjadi ke tim merah

5. Dari empat simulasi yang sudah dilakukan, apa konsep fisika yang dapat kamu pelajari melalui simulasi tarik tambang di PhET Simulation tersebut?

Konsep fisika yang dapat kami pelajari adalah gaya.

G. Kesimpulan

Simpulan besar gaya yang diberikan
maka semakin besar pula pengaruhnya

H. Referensi

Lampiran 38

DOKUMENTASI



Gambar 1
Wawancara dan saat studi pendahuluan.



Gambar 5
Guru menyajikan masalah dan guru mengorganisasikan siswa untuk berkelompok pada siklus I pertemuan 2



Gambar 2
Guru menyajikan masalah pada siklus I pertemuan 1



Gambar 6
Siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKPD dengan berbantu *PhET Simulation* pada siklus I pertemuan 2



Gambar 3
Siswa berdiskusi dan melakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menyelesaikan LKPD dengan berbantu *PhET Simulation* pada siklus I pertemuan 1



Gambar 7
Siswa mempersentasikan hasil diskusi kelompok pada siklus I pertemuan 2



Gambar 4
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada siklus I pertemuan 2



Gambar 8
Siswa memberikan tanggapan terhadap kelompok lain pada siklus I pertemuan 2



Gambar 9
Siswa menyelesaikan masalah yang tertera di LKPD dengan bantuan *PhET Simulation* pada siklus II pertemuan 1



Gambar 13
Guru memberikan bimbingan dan pemantauan pada siklus II pertemuan 2



Gambar 10
Guru membimbing siswa melakukan penyelidikan pada siklus II pertemuan 1



Gambar 14
Siswa menyelesaikan masalah yang tertera di LKPD dengan bantuan *PhET Simulation* pada siklus II pertemuan 2



Gambar 11
Siswa memberikan tanggapan terhadap kelompok yang presentasi pada siklus II pertemuan 1



Gambar 15
Siswa menyelesaikan 10 butir soal untuk evaluasi pada siklus II pertemuan 2



Gambar 12
Siswa memberikan tanggapan terhadap kelompok yang presentasi pada siklus II pertemuan 1



Gambar 16
Siswa yang paling aktif di kelas.

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Himsar, M.Pd

Pekerjaan : Dosen

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap lembar observasi guru dan siswa untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Penerapan Model Problem Based Learning berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA N 1 Andam Dewi"**.

Yang disusun oleh:

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

Nim : 2120900006

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Fisika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Semua Masukan validasi telah saya
- 2.
3. ACC di gusahan

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas lembar observasi guru dan siswa yang baik.

Padangsidempuan, 28 Agustus 2025

Validator

Himsar, M.Pd

NIDN 2011048501



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYEKH ALI HASAN AHMAD
ADDARY PADANGSIDIMPUNAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan T. Wazir Nurdin Km. 4,5 Sibolang 22713
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

Kamoe
Lamp
Perihal

B 6475/Un.28/E.1/PP. 00.9/09/2024

23 September 2024

Pengesahan Judul dan Penunjukan
Pembimbing Skripsi

Yth.
Dr. Mariam Nasution, M.Pd
Yenni Khairani Lubis, M. Sc

(Pembimbing I)
(Pembimbing II)

Bismillahirrahmanirrahim Warohmatullahi Wabarokatuh

Dengan hormat, melalui surat ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu Dosen bahwa berdasarkan usulan dosen Penasehat Akademik, telah ditetapkan Judul Skripsi Mahasiswa dibawah ini sebagai berikut:

Nama	: Sri Amila Putri Sitanggang
NIM	: 2120900006
Program Studi	: Tadris Fisika
Judul Skripsi	: Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMAN 1 Andam Dewi

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor 400 Tahun 2021 tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Program Studi Tadris Fisika, dengan ini kami menunjuk Bapak/Ibu Dosen sebagaimana nama tersebut diatas menjadi Pembimbing I dan Pembimbing II penelitian skripsi Mahasiswa yang dimaksud.

Demikian disampaikan, atas kesediaan dan kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu Dosen ucapkan terima kasih.

Mengetahui, an Dekan

Rektor Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan



Lis Yulianti Syafrida Siregar, S.Psi., M.A
IP.1980122242006042001

Plt Ketua Program Studi Tadris Fisika

Yenni Khairani Lubis, M. Sc
NIP.199208152022032003



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Silitang 22733
Telepon (0634) 22080 Faksimile (0634) 24022

nomor : 3433 /Un.28/E.1/TL.00.9/07/2025

16 Juli 2025

tema :

inspirasi :

al :

Izin Riset

Penyelesaian Skripsi

di Kepala SMA Negeri 1 Andam Dewi

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

NIM : 2120900006

Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Fisika

Alamat : Dusun II Ampera, Sitiris-Tiris, Kec Andam Dewi, Kab. Tapanuli Tengah

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Phet Simulation Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Negeri 1 Andam Dewi".

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin Riset Penelitian dengan judul di atas, mulai dari tanggal 21 Juni s.d 01 Agustus 2025

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

an, Dekan

Wakil Dekan Bidang akademik dan

Kelengkapan



Dr. Lis Yulianti Syafri Siregar, S.Psi., M.A.

NIP 19801224 200604 2 001



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 ANDAM DEWI



Jl. Pendidikan No. 6 Kelurahan Rinabolak Kab.Tapanuli Tengah Kode Pos : 22564

Email: smanandamdewi@yahoo.co.id. Website: sman1andamdewi.sch.id. NIS : 301070914001 NPSN : 10220519

: 421.3/072/SK.riset/SMAN1-AD/VIII/2025

Tanggal 02 Agustus 2025

Surat Balasan Melaksanakan Riset
Penyelesaian Skripsi

Bapak/Ibu Dekan Wakil Dekan Bidang akademik
Kelembagaan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan
Addary Padang Sidempuan

Yang
Hormat,

Sehubungan dengan Surat Bapak/Ibu Dekan Wakil Dekan Bidang akademik Kelembagaan Nomor :
Un.28/E.1/TL.00.9/07/2025 tanggal 16 Juli 2025 perihal Ijin Riset Penyelesaian Skripsi dilingkungan
SMA Negeri 1 Andam Dewi sebagai bagian dari penyusunan tugas akhir maka dengan ini menerangkan

Nama : Sri Amila Putri Sitanggang

Nomor Pokok Mahasiswa : 2120900006

Program Studi : Tadris Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Alamat : Dusun II Ampera ,Sitiris-tiris Kec.Andam Dewi Kab.Tapanuli Tengah

siswa tersebut telah melaksanakan Riset dengan Judul Penerapan **Model Problem Based Learning**
atau **Phet Simulation** untuk meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Negeri 1 Andam
Tanggal 21 Juni s.d 01 Agustus 2025 di SMA Negeri 1 Andam Dewi

Sehubungan Surat Keterangan ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya atas perhatian dan
umahnya yang baik kami ucapkan terimakasih

