

**IMPLEMENTASI MODEL *GUIDED INQUIRY*
BERBANTU LKPD DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA
PEMBELAJARAN FISIKA DI MAN 1
PADANGSIDIMPUAN**



SKRIPSI

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

Oleh

**FITRIANI HARAHAHAP
NIM 21 209 00004**

PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

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

**IMPLEMENTASI MODEL *GUIDED INQUIRY*
BERBANTU LKPD DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA
PEMBELAJARAN FISIKA DI MAN 1
PADANGSIDIMPUAN**



SKRIPSI

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

Oleh

**FITRIANI HARAHAHAP
NIM 21 209 00004**

PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

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

**IMPLEMENTASI MODEL *GUIDED INQUIRY*
BERBANTU LKPD DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA
PEMBELAJARAN FISIKA DI MAN 1
PADANGSIDIMPUAN**




SKRIPSI

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

Oleh

**FITRIANI HARAHAHAP
NIM 21 209 00004**

Pembimbing I

 ACC
26/05-25

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

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

Hal : Skripsi
a.n. Fitriani Harahap

Padangsidempuan, Mei 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 Fitriani Harahap yang berjudul **"Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidempuan"** 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 saudari 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. Almira Amir, M.Si.
NIP 19730902 200801 2 006

PEMBIMBING II



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

PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Dengan ini Saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis Saya, skripsi dengan judul **"Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidempuan"** adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan Saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, Saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, Mei 2025
Pembuat Pernyataan



Fitriani Harahap
NIM 2120900004

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriani Harahap
NIM : 2120900004
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 ***“Implementasi Model Guided Inquiry Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidempuan”***. 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, Mei 2025
Pembuat Pernyataan



Fitriani Harahap
NIM 2120900004



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 Sitang Kota Padangsidimpuan 22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

**DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

Nama : Fitriani Harahap
NIM : 2120900004
Program Studi : Tadris Fisika
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidimpuan

Ketua

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

Sekretaris

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

Anggota

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

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

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

Dr. Erna Ikawati, M.Pd.
NIP 19791205 200801 2 012

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di

: Forum G FTIK Lantai 2

Tanggal

: 05 Juni 2025

Pukul

: 08.00 WIB s/d Selesai

Hasil/Nilai

: Lulus/87,5 (A)

Indesk Prestasi Kumulatif

: Cukup/Baik/Amat Baik/Cumlaude



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 Padangsidimpuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidimpuan

Nama : Fitriani Harahap

NIM : 2120900004

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).

Padangsidimpuan, Juni 2025
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan



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

ABSTRAK

Nama : Fitriani Harahap
NIM : 2120900004
Judul Skripsi : Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidempuan

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran fisika, seperti mengamati, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan/penelitian, dan berkomunikasi. Namun, kenyataannya di kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan, keterampilan ini masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran yang digunakan cenderung bersifat konvensional, berpusat pada pendidik, minim praktik, dan kurang memberi ruang bagi peserta didik untuk aktif dalam kegiatan ilmiah selama proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* berbantu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi usaha dan energi. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan tahun ajaran 2024/2025. Teknik pengumpulan data menggunakan tes KPS, lembar observasi pendidik dan peserta didik, serta dokumentasi. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah diterapkan model *Guided Inquiry* berbantu LKPD. Pada tahap pra siklus, hanya 16 dari 36 peserta didik (44%) yang mencapai ketuntasan dengan nilai rata-rata 64,67. Setelah dilakukan tindakan pada siklus I, jumlah peserta didik yang tuntas meningkat menjadi 20 orang (56%) pada pertemuan pertama dengan rata-rata 68,44, dan 24 orang (67%) pada pertemuan kedua dengan rata-rata 71,86. Peningkatan berlanjut pada siklus II, di mana peserta didik yang tuntas bertambah menjadi 26 orang (72%) pada pertemuan pertama dan mencapai 28 orang (78%) pada pertemuan kedua, dengan nilai rata-rata mencapai 78. Data ini menunjukkan bahwa model *Guided Inquiry* berbantu LKPD dapat meningkatkan keterampilan proses sains secara bertahap dan konsisten. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Guided Inquiry* berbantu LKPD mampu mendorong peningkatan keterampilan proses sains peserta didik secara signifikan dalam pembelajaran fisika. Model ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk berpikir ilmiah, aktif, dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, *Guided Inquiry*, Lembar Kerja Peserta Didik, Usaha dan Energi

ABSTRACT

Name : Fitriani Harahap
Reg. Number : 2120900004
Thesis Title : *Implementation of the Guided Inquiry Model Assisted by Worksheets to Improve Science Process Skills in Physics Learning at MAN 1 Padangsidempuan*

Science process skills (SPS) are essential competencies that students must possess in physics learning, such as observing, interpreting, questioning, hypothesizing, designing experiments/research, and communicating. However, in class XI MIA 7 of MAN 1 Padangsidempuan, these skills are still relatively low. This is due to the conventional learning model that is teacher-centered, lacks practical activities, and provides limited opportunities for students to actively engage in scientific activities during the learning process. This study aims to improve students' science process skills through the implementation of the Guided Inquiry model assisted by Student Worksheets (LKPD) on the topic of work and energy. The method used is Classroom Action Research (CAR) conducted in two cycles. The research subjects were students of class XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan in the 2024/2025 academic year. Data collection techniques included SPS tests, teacher and student observation sheets, and documentation. The data were analyzed using descriptive quantitative and qualitative methods. The results showed an improvement in students' science process skills after applying the Guided Inquiry model assisted by LKPD. In the pre-cycle stage, only 16 out of 36 students (44%) achieved mastery with an average score of 64.67. After the first cycle, the number of students who achieved mastery increased to 20 (56%) in the first meeting with an average score of 68.44, and 24 students (67%) in the second meeting with an average score of 71.86. Further improvement occurred in the second cycle, where 26 students (72%) achieved mastery in the first meeting and 28 students (78%) in the second meeting, with an average score reaching 78. These data indicate that the Guided Inquiry model assisted by LKPD can gradually and consistently enhance students' science process skills. Based on these results, it can be concluded that the implementation of the Guided Inquiry model assisted by LKPD significantly encourages the improvement of students' science process skills in physics learning. This model allows students to think scientifically, actively participate, and be directly involved in the learning process.

Keywords: Science Process Skills, Guided Inquiry, Student Worksheet, Work and Energy

خلاصة

الاسم	: فيتراني حرهاب
رقم	: ٢١٢٠٩٠٠٠٠٤
العنوان	: تطبيق نموذج الاستقصاء الموجه بمساعدة أوراق العمل في : تحسين مهارات العمليات العلمية في تدريس الفيزياء في المدرسة العليا الدينية الحكومية الأولى بادانغسيديمبوان

تُعَدُّ مهارات العمليات العلمية من الكفاءات الأساسية التي يجب أن يمتلكها الطلاب في تعلم الفيزياء، مثل الملاحظة والتفسير، وطرح الأسئلة، وصياغة الفرضيات، وتصميم التجارب أو البحوث، والتواصل. ومع ذلك، فإن هذه المهارات لا تزال منخفضة نسبياً لدى طلاب الصف الحادي عشر علمي ٧ في مدرسة مان ١ بادانغ سيديمبوان. ويرجع ذلك إلى استخدام نموذج التعليم التقليدي الذي يركز على المعلم، ويقلل من الأنشطة العملية، ولا يوفر مساحة كافية للطلاب للمشاركة النشطة في الأنشطة العلمية أثناء عملية التعلم. يهدف هذا البحث إلى تحسين مهارات العمليات العلمية لدى الطلاب من خلال تطبيق نموذج الاستقصاء الموجه بمساعدة أوراق عمل الطلاب في موضوع الشغل والطاقة. استخدم هذا البحث منهج البحث الإجرائي الصفّي، الذي نُقِّدَ في دورتين. وشملت العينة طلاب الصف الحادي عشر للعام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥. جُمِعت البيانات باستخدام اختبارات المهارات، واستمارات الملاحظة للمعلمين والطلاب والتوثيق. وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الكمية والكيفية الوصفية. أظهرت النتائج تحسناً تدريجياً وثابتاً في مهارات العمليات العلمية لدى الطلاب بعد تطبيق نموذج الاستقصاء الموجه بمساعدة أوراق العمل. في المرحلة التمهيدية، بلغ عدد الطلاب الذين أتموا المهارات ١٦ من أصل ٣٦ (٤٤٪) بمتوسط درجة ٦٤,٦٧. بعد تنفيذ الدورة الأولى، ارتفع العدد إلى ٢٠ طالباً (٥٦٪) في اللقاء الأول بمتوسط ٦٨,٤٤، و٢٤ طالباً (٦٧٪) في اللقاء الثاني بمتوسط ٧١,٨٦، واستمر التحسن في الدورة الثانية، حيث بلغ عدد الطلاب الذين أتموا المهارات ٢٦ (٧٢٪) في اللقاء الأول و٢٨ طالباً (٧٨٪) في اللقاء الثاني بمتوسط ٧٨. وتشير هذه البيانات إلى أن نموذج الاستقصاء الموجه بمساعدة أوراق العمل فعال في تحسين مهارات العمليات العلمية لدى الطلاب بشكل تدريجي ومستمر. يمكن الاستنتاج أن هذا النموذج يعزز التفكير العلمي لدى الطلاب، ويحفزهم على التفاعل والمشاركة المباشرة في عملية التعلم.

الكلمات المفتاحية: مهارات العمليات العلمية، الاستقصاء الموجه، أوراق عمل الطلاب، الشغل والطاقة

KATA PENGANTAR



Syukur *alhamdulillah* penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad saw yang telah bersusah payah untuk mengajak ummatnya dari alam kejahilan kepada alam yang terang benderang yang dilandasi oleh keimanan dan ketaqwaan terhadap Allah SWT.

Skripsi yang berjudul **“Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidimpuan”**, adalah merupakan salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Program Studi Tadris Fisika UIN Syahada Padangsidimpuan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak memperoleh dukungan dari berbagai pihak, utamanya dari Bapak dan Ibu pembimbing sejak awal penyusunan hingga selesai. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Almira Amir, M.Si. selaku pembimbing I dan Ibu Yenni Khairani Lubis, M.Sc. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M. Ag. selaku Rektor UIN Syahada Padangsimpuan dan Wakil Rektor I, II dan III.
3. Ibu Dr. Lelya Hilda, M. Si. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Syahada Padangsidimpuan dan Wakil Dekan I, II dan III.
4. Ibu Yenni Khairani Lubis, M.Sc. selaku Plt. Ketua Program Studi Tadris Fisika dan Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Tadris Fisika.

5. Bapak /Ibu Dosen, Staf dan Pegawai, serta seluruh civitas Akademika UIN Syahada Padangsidempuan yang telah memberi dukungan moral kepada penulis selama dalam perkuliahan.
6. Bapak Drs. Samsul Bahri Harahap selaku guru fisika kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan, yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teristimewa kepada ayahanda tercinta Zulkifli Harahap dan Ibunda tercinta Nurhayati Lubis atas cinta dan kasih sayang yang begitu dalam tiada bertepi, memberikan dukungan moril dan material kepada peneliti demi kesuksesan studi sampai saat ini, memberi do'a yang tiada lelahnya serta berjuang demi kami anak-anaknya. Demikian juga penulis ucapkan terimakasih kepada adik-adik penulis Ihsan Harahap, Ida Suryani Harahap, dan Miftahul Arif Harahap.
8. Buat semua teman sejawat semasa perkuliahan saya terkhusus dari Program Studi Tadris Fisika angkatan 21 yang telah berpartisipasi dan memberi dukungan penuh dalam penulisan skripsi ini. Demikian juga Kakak/Adek bagian dari HMPS Program Studi Tadris Fisika yang tiada bosan memberikan do'a dan dukungannya untuk kesuksesan penulis.

Atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis, Penulis mengucapkan terimakasih. Semoga kebaikan dari semua pihak mendapat imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa sekalipun skripsi ini telah selesai penyusunan namun masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kepada para pembaca diharapkan kritik yang sifatnya membangun agar dapat lebih baik untuk selanjutnya.

Padangsidempuan, Juni 2025

Penulis

Fitriani Harahap
NIM. 2120900004

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

DEWAN PENGUJI SIDANG MUNAQASYAH

SURAT PENGESAHAN DEKAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Batasan Istilah	9
E. Perumusan Masalah	12
F. Tujuan Penelitian.....	12
G. Manfaat Penelitian	12
H. Indikator Tindakan	14

BAB II LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori	15
1. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>).....	15
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	22
3. Keterampilan Proses Sains (KPS).....	26

4. Usaha dan Energi	32
B. Penelitian Terdahulu.....	39
C. Hipotesis Tindakan.....	42
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
B. Jenis dan Metode Penelitian.....	43
C. Latar dan Subyek Penelitian.....	44
D. Instrumen Pengumpulan Data	44
E. Pengembangan Instrumen Penelitian	46
F. Langkah-Langkah Prosedur Penelitian	50
G. Teknik Analisis Penelitian.....	55
 BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Hasil Penelitian	59
1. Analisis Data Prasiklus	59
2. Pelaksanaan Siklus I.....	61
3. Pelaksanaan Siklus II	78
B. Pembahasan.....	96
C. Keterbatasan Penelitian	99
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	101
B. Implikasi Hasil Penelitian	102
C. Saran.....	103
 DAFTAR PUSTAKA.....	104
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Hasil STS Peserta Didik Berdasarkan Hasil Wawancara	4
Tabel 2.1	Langkah Model Inkuiri Terbimbing Menurut Beberapa Ahli	19
Tabel 2.2	Perbandingan Jenis KPS Menurut Para Ahli	27
Tabel 2.3	Indikator KPS Dan Tahapannya	28
Tabel 2.4	Hubungan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan KPS.....	31
Tabel 3.1	Kisi-Kisi Instrumen KPS.....	45
Tabel 3.2	Kriteria Koefisien Korelasi	48
Tabel 3.3	Indeks Tingkat Kesukaran	49
Tabel 3.4	Indeks Daya Pembeda	49
Tabel 3.5	Interpretasi Skor	58
Tabel 4.1	Ketuntasan Klasikal Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pra Siklus	59
Tabel 4.2	Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 1	68
Tabel 4.3	Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 2	77
Tabel 4.4	Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 1	85
Tabel 4.5	Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 2.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Seseorang menarik balok dengan sudut θ	35
Gambar 3.1	Siklus PTK Model Kemmis dan Mc Teggart	51
Gambar 4.1	Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Prasiklus.....	60
Gambar 4.2	Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Pra Siklus	60
Gambar 4.3	Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus I Pertemuan 1	64
Gambar 4.4	Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus I Pertemuan 1...	65
Gambar 4.5	Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siklus I Pertemuan 1	66
Gambar 4.6	Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 1	66
Gambar 4.7	Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus I Pertemuan 2	73
Gambar 4.8	Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus I Pertemuan 2...	73
Gambar 4.9	Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siklus I Pertemuan 2	74
Gambar 4.10	Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 2	75
Gambar 4.11	Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus II Pertemuan 1	82
Gambar 4.12	Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus II Pertemuan 1 .	82
Gambar 4.13	Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siklus II Pertemuan 1	83
Gambar 4.14	Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 1	84
Gambar 4.15	Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus II Pertemuan 2	90
Gambar 4.16	Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus II Pertemuan 2 .	90
Gambar 4.17	Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pertemuan II Siklus 2	91
Gambar 4.18	Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 2	92

Gambar 4.19	Diagram Hasil Rekapitulasi Tes Keterampilan Proses Sains	
	Peserta Didik	92
Gambar 4.20	Diagram Hasil Rekapitulasi Pencapaian Keterampilan Proses	
	Sains Peserta Didik Per Jenis KPS	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Panduan Wawancara Pendidik Pada Saat Studi	
	Pendahuluan	108
Lampiran 2	Hasil Wawancara Pendidik Pada Saat Studi Pendahuluan ..	109
Lampiran 3	Program Semester Genap Pelajaran Fisika.....	111
Lampiran 4	Daftar Nilai Sumatif Tengah Semester (STS) Peserta Didik Kelas XI MIA 7	112
Lampiran 5	Modul Ajar.....	113
Lampiran 6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	144
Lampiran 7	Kisi-Kisi Tes Soal Uraian Keterampilan Proses Sains	161
Lampiran 8	Hasil Output Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Uji Tingkat Kesukaran, Uji Daya Pembeda.....	177
Lampiran 9	Rekapitulasi Hasil Output Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Uji Tingkat Kesukaran, Uji Daya Pembeda	183
Lampiran 10	Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains.....	184
Lampiran 11	Panduan Lembar Observasi Pendidik.....	189
Lampiran 12	Panduan Lembar Observasi Peserta Didik	190
Lampiran 13	Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik Siklus I Pertemuan 1	191
Lampiran 14	Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik Siklus I Pertemuan 2	192
Lampiran 15	Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik Siklus II Pertemuan 1	193
Lampiran 16	Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik Siklus II Pertemuan 2	194
Lampiran 17	Analisis Data Observasi Aktivitas Peserta Didik Siklus I Pertemuan 1	195
Lampiran 18	Analisis Data Observasi Aktivitas Peserta Didik Siklus I Pertemuan 2	197
Lampiran 19	Analisis Data Observasi Aktivitas Peserta Didik Siklus II	

	Pertemuan 1	199
Lampiran 20	Analisis Data Observasi Aktivitas Peserta Didik Siklus II	
	Pertemuan 2	201
Lampiran 21	Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pada Pra Siklus	203
Lampiran 22	Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pada Siklus I	
	Pertemuan 1	204
Lampiran 23	Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pada Siklus I	
	Pertemuan 2	205
Lampiran 24	Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pada Siklus II	
	Pertemuan 1	206
Lampiran 25	Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pada Siklus II	
	Pertemuan 2	207
Lampiran 26	Lembar Validasi Modul Ajar	208
Lampiran 27	Lembar Validasi LKPD	211
Lampiran 28	Lembar Validasi Butir Soal Keterampilan Proses Sains.....	214
Lampiran 29	Surat Riset Skripsi	217
Lampiran 30	Surat Balasan Riset Skripsi	218
Lampiran 31	Rentang Waktu Penyusunan Skripsi	219
Lampiran 32	Dokumentasi	220

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha yang direncanakan dengan sengaja untuk menciptakan suasana belajar serta proses pembelajaran yang aktif bagi peserta didik dalam mengembangkan potensi diri. Tujuannya adalah untuk membentuk kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang bermanfaat bagi diri sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara, sesuai dengan apa yang dinyatakan dalam Pasal 1 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.¹

Berikut adalah firman Allah SWT yang menjelaskan tentang pentingnya pendidikan bagi umat manusia Q.S At-Taubah ayat 122 yaitu:

﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَآفَّةً ۚ فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ۝١٢٢﴾

Artinya:

“Tidak sepatutnya bagi orang-orang beriman pergi semuanya (ke dalam peperangan). Kenapa tidak ada sekelompok dari mereka yang pergi untuk mendalami agama dan memberi peringatan kepada kaumnya setelah mereka kembali, agar mereka bisa melindungi diri”. (Q.S At-Taubah:122)²

¹ Permendikbud Nomor 13, *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*, 2014.

² *QS. At-Taubah (9): 122*.

Ayat tersebut menunjukkan betapa pentingnya pendidikan dalam kehidupan manusia. Melalui pendidikan, seseorang dapat memahami hal-hal yang baik, penting, benar, dan bermanfaat bagi kehidupan.³

Menurut Depdiknas, Fisika adalah bagian dari sains yang berhubungan dengan cara sistematis untuk mempelajari fenomena alam. Oleh karena itu, proses pembelajaran tidak hanya sebatas penguasaan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga mencakup proses menemukan.⁴

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 tentang proses pembelajaran fisika tingkat SMA, salah satu standar kelulusan adalah peserta didik dapat melaksanakan percobaan, yang meliputi merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, menentukan variabel, merancang dan merakit alat, mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data, menarik kesimpulan, serta mempresentasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan.⁵ Langkah-langkah tersebut merupakan bagian dari keterampilan proses. Oleh karena itu, keterampilan sains dalam pembelajaran perlu diterapkan, mengingat perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung cepat sehingga tidak mungkin semua fakta dan konsep diajarkan kepada peserta didik. Apabila fakta dan konsep hanya disampaikan secara verbal, peserta didik mungkin

³ Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Hamzah Djunaid, “Konsep Pendidikan Dalam Al-Qur’an (Sebuah Kajian Tematik)”, *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 17.1 (2014), p. 140.

⁴ July Romaitonya Sinaga dan Mariati Purnama Simanjuntak, “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pokok Elastisitas Dan Hukum Hooke Di Kelas XI Semester 1 SMA Negeri 10 Medan”, *Jurnal Inpafi*, 7.2 (2019), p. 24.

⁵ Bambang Sudibyo, *Permendiknas 2006 Tentang SI & SKL* (Sinar Grafika, 2006), hlm. 3.

memperoleh banyak pengetahuan, tetapi tidak terlatih untuk menemukan konsep atau prinsip melalui aktivitas ilmiah.

Fakta yang sering ditemui, terutama di tingkat SMA adalah bahwa praktik pembelajaran fisika seringkali didominasi oleh teori, konsep, dan rumus, serta perhitungan, hal ini menyebabkan rendahnya keterampilan proses sains peserta didik. Sebagai pendidik yang berfungsi membimbing peserta didik, penting bagi pendidik untuk memilih model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains demi mencapai hasil belajar peserta didik yang maksimal. Salah satu model pembelajaran yang sejalan dengan prinsip pendekatan ilmiah adalah *Guided Inquiry* atau model inkuiri terbimbing.

Pernyataan ini dibuktikan berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti melalui wawancara pada tanggal 13 November 2024 dengan salah satu pendidik bidang studi fisika di kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan yaitu Bapak Samsul Bahri Harahap di peroleh hasil bahwa terdapat beberapa kendala yang dihadapi pendidik ketika proses pembelajaran di dalam kelas berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa hambatan yang dihadapi pendidik dalam proses pengajaran di kelas, antara lain kurangnya motivasi dan partisipasi peserta didik selama pembelajaran serta rendahnya keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih berpusat pada pendidik dan menggunakan ceramah serta latihan soal. Dalam pengajaran fisika, umumnya guru cenderung menggunakan metode konvensional, tanpa memanfaatkan laboratorium atau media pembelajaran yang mendukung. Akibatnya, proses

belajar fisika yang dilaksanakan saat ini belum optimal dalam meningkatkan keterampilan proses sains, dan sebagian besar peserta didik belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan, yaitu 75.⁶ Berikut data hasil STS (Sumatif Tengah Semester) peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan.

Tabel 1.1 Hasil STS Peserta Didik Kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan⁷

NO	KKTP	Jumlah Peserta Didik	Persentase	Kategori
1	< 75	24 Orang	67%	Tidak Tuntas
2	≥ 75	12 Orang	33%	Tuntas

Berdasarkan permasalahan diatas, kondisi tersebut mendorong peneliti untuk mencari solusi melalui implementasi model pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi dan keterampilan ilmiah peserta didik. Model pembelajaran *Guided Inquiry* dipilih karena memberikan pengalaman belajar berbasis penyelidikan yang sesuai dengan karakteristik keterampilan proses sains, seperti mengamati, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, merancang percobaan/penelitian, dan berkomunikasi. Dipadukan dengan penggunaan LKPD berbasis *guided inquiry*, model ini memberikan suatu arahan sistematis yang membantu peserta didik agar belajar secara aktif dan mandiri dalam menemukan konsep-konsep fisika.

⁶ Samsul Bahri Harahap, *Hasil Wawancara Pada Tanggal 13 November 2003 Dengan Pendidik Mata Pelajaran Fisika MAN 1 Padangsidempuan*.

⁷ *Dokumen Hasil Sumatif Tengah Semester Peserta Didik Kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan*.

Implementasi *guided inquiry* berbantu LKPD dianggap efektif dalam mengatasi tantangan yang ada karena dapat menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, eksploratif, dan stimulatif. Dengan mempertimbangkan rendahnya keterampilan proses sains peserta didik dan perlunya perbaikan dalam kualitas pembelajaran fisika, maka fokus penelitian ini diarahkan pada implementasi model *guided inquiry* yang didukung dengan LKPD agar dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik secara menyeluruh.

Pendapat Wenning juga mendukung hal ini, yang menyatakan bahwa setiap langkah dalam model *guided inquiry* akan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung dan melatih keterampilan proses sains mereka serta mengembangkan kemampuan kognitif.⁸

Pendidik juga perlu memilih bahan dan media ajar yang sesuai. Media pembelajaran yang efektif dalam kegiatan eksperimen adalah dengan cara pendidik menggunakan dan memanfaatkan bahan ajar LKPD. Dalam penelitian ini, peneliti mengadaptasi LKPD yang dihasilkan oleh Himsar dengan mengacu pada struktur LKPD dalam tesisnya yang berjudul Pengembangan Asesmen Kinerja Peserta Didik Berbasis Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik di SMA N 1 Siabu.⁹

⁸ Syafrilianto, “Penerapan Model *Guided Inquiry* Dan *Guided Discovery* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Ampuan Kognitif Siswa SMP Pada Tema Sumber Energi Alternatif” (Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), hlm. 4.

⁹ Himsar, “Pengembangan Assesmen Kinerja Peserta Didik Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Di SMA N 1 Siabu” (Universits Negeri Padang, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan dengan model *guided inquiry* diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Mutia Zahratul 'Ula, dkk (2024) yang berjudul Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hukum Newton diperoleh hasil bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik dilihat dari nilai pretest 42,6 dan nilai rata-rata posttest 79,62 dengan hasil Uji N-Gain sebesar 0,64 dengan kriteria “Sedang”. Pada penelitian ini terdapat peningkatan dengan adanya penggunaan LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri juga melatih keterampilan peserta didik.¹⁰

Penelitian Putri Kusuma Dewi pada 2022 yang berjudul Pengaruh Model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI pada Topik Gelombang Mekanik, menunjukkan adanya pengaruh dari model pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI pada topik gelombang mekanik berdasarkan hasil dan analisis data melalui uji hipotesis yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak jika nilai $\text{sig} > 0,05$, dan H_1 diterima apabila nilai dari $\text{sig} < 0,05$. Sedangkan hasil penelitian Sulistiyono yang berjudul Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa MA Riyadhus Solihin, dimana setelah kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional, hasil

¹⁰ Mutia Zahratul 'Ula Dkk, “Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hukum Newton”, *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5.2 (2024), pp. 177–86, doi:<https://doi.org/10.47827/jer.v5i2.188>.

pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sehingga diketahui bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa di kelas X MA Riyadhus Sholihin pada materi Suhu dan kalor.¹¹

Berdasarkan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, peneliti berkeinginan untuk melakukan studi yang berbeda dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan menerapkan model pembelajaran *guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) yang dipadukan dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Sehingga diterapkan LKPD berbasis *guided Inquiry* dengan langkah-langkah inkuiri dibantu dengan bimbingan pendidik yang menyesuaikan dengan kondisi tingkat kemampuan peserta didik baik dari segi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Maka peneliti menerapkan model pembelajaran *guided Inquiry* yang dipadukan dengan LKPD berbasis *guided Inquiry* untuk meningkatkan keterampilan proses sains fisika peserta didik, dengan pertimbangan objek penelitian MAN 1 Padangsidempuan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka peneliti melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan judul “Implementasi Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidempuan”.

¹¹ Sulistiyono, “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa MA Riyadhus Solihin”, *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10.2 (2020), pp. 61–73, doi:<https://doi.org/10.23887/jjpf.v10i2.27826>.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan, peneliti mengidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran masih berorientasi pada pendidik.
2. Penyampaian konsep fisika cenderung menggunakan pembelajaran konvensional, dimana proses pembelajaran yang masih monoton dan satu arah.
3. Belum memanfaatkan LKPD berbasis *Guided Inquiry*, tetapi masih memakai LKPD yang berasal dari penerbit.
4. Keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong rendah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan, maka peneliti memberi batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) menurut Wina Sanjaya. Model pembelajaran ini digunakan karena proses pembelajarannya melibatkan keterampilan proses sains, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.
2. Keterampilan proses sains yang digunakan ditentukan berdasarkan pandangan beberapa ahli dan penyesuaian dengan kondisi peserta didik. Keterampilan proses sains ini terdiri dari enam indikator.

3. Penelitian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan LKPD berbasis *Guided Inquiry* yang tujuan utama dari penerapannya adalah meningkatkan keterampilan proses sains.
4. Konsep fisika yang dibahas adalah konsep usaha dan energi.

D. Batasan Istilah

Untuk mempermudah pemahaman makna istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka peneliti mendefinisikan beberapa dari istilah yang digunakan.

1. Model

Model adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengatur pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan dan berfungsi sebagai panduan bagi perancang pembelajaran dan para pendidik dalam merencanakan proses kegiatan belajar mengajar.¹² Model yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah suatu cara nyata yang dikonversi oleh pendidik ke dalam proses belajar mengajar agar peserta didik menjadi lebih tertarik dan aktif dalam belajar sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

2. Model *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) merupakan serangkaian kegiatan belajar yang melibatkan kemampuan peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis,

¹² Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Kencana, 2009), hlm. 25.

sehingga peserta didik dapat merumuskan penemuannya dengan baik dan percaya diri. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam menemukan fakta yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan bimbingan dari pendidik.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Dediknas (2008), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau *student worksheet* adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang biasanya berupa petunjuk dan langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas dengan mengacu pada kompetensi dasar yang hendak dicapai.¹³

4. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains terdiri dari kemampuan kognitif, psikomotor, atau sosial yang dimiliki oleh peserta didik untuk melakukan penelitian tentang suatu konsep serta membuktikan konsep yang sudah ada sebelumnya.¹⁴ Keterampilan proses sains yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah mengembangkan keterampilan peserta didik melalui pelaksanaan percobaan, eksperimen, maupun praktikum sains. Sehingga seorang pendidik perlu menggunakan suatu pendekatan yang mengayomi peserta didik untuk berperan secara aktif dan menggali potensi yang ada pada dirinya sendiri melalui proses ilmiah.

¹³ Departemen Pendidikan Nasional, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hlm. 23.

¹⁴ Syafrilianto, "Penerapan Model *Guided Inquiry* Dan *Guided Discovery* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Ampuan Kognitif Siswa SMP Pada Tema Sumber Energi Alternatif" (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), hlm. 2.

5. Pengertian Usaha dan Energi

Usaha didefinisikan sebagai hasil dari gaya yang bekerja pada suatu benda, yang arahnya sejajar dengan perpindahannya.¹⁵ Usaha merupakan segala sesuatu yang dilakukan oleh gaya pada sebuah benda, yang mengakibatkan benda bergerak sejauh jarak tertentu. Gaya dan perpindahan keduanya merupakan besaran vektor. Dengan demikian, usaha yang dilambangkan dengan W , merupakan besaran skalar berdasarkan konsep perkalian titik antara dua vektor. Usaha dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$W = F \cdot s$$

Keterangan:

W = usaha (Joule)

F = gaya yang sejajar dengan perpindahan (N)

s = perpindahan (m)

Energi didefinisikan sebagai suatu kemampuan untuk melakukan usaha. Suatu sistem dianggap memiliki energi jika ia dapat melakukan usaha. Besaran energi dalam suatu sistem setara dengan usaha yang dihasilkan oleh sistem tersebut. Oleh karena itu, satuan energi sama dengan satuan usaha dan energi juga tergolong sebagai besaran skalar.

¹⁵ Douglas C. Giancoli, *Fisika* (Erlangga, 2001), hlm. 173.

E. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut: Apakah keterampilan proses sains peserta didik meningkat setelah diimplementasikannya Model *Guided Inquiry* Berbantu LKPD pada pembelajaran fisika di MAN 1 Padangsidempuan ?

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika melalui implementasi Model *Guided Inquiry* berbantu LKPD di MAN 1 Padangsidempuan.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan dan wawasan mengenai inovasi dalam pembelajaran fisika.
 - b. Model pembelajaran *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) diharapkan dapat menambah informasi atau pengetahuan peserta didik.
 - c. Penggunaan LKPD berbasis *guided inquiry* diharapkan dapat melatih keterampilan proses sains atau proses ilmiah peserta didik.
 - d. Penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk penelitian untuk penelitian lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

a. Peserta didik

- 1) Pembelajaran fisika diharapkan dapat lebih berfokus pada peserta didik saat kegiatan belajar mengajar di kelas dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.
- 2) Peserta didik dapat berpikir dan berproses secara ilmiah.
- 3) Meningkatkan keterampilan proses sains fisika berbantu lembar kerja peserta didik melalui model pembelajaran *guided inquiry*.

b. Pendidik

- 1) Sebagai pertimbangan bagi pendidik dalam menerapkan model pembelajaran yang efektif dalam mengatasi permasalahan selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
- 2) Menambah variasi model dan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan.

c. Sekolah

Dapat digunakan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran dan menjadi langkah perbaikan dalam proses belajar di sekolah.

d. Peneliti

- 1) Memberikan pengalaman dan persiapan bagi calon pendidik untuk meningkatkan kualitas pendidikan di masa yang akan datang.
- 2) Memperoleh pengetahuan mengenai penggunaan model pembelajaran *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).

H. Indikator Tindakan

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka indikator keberhasilan yang digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains yang menunjang hasil belajar peserta didik melalui hasil tes peserta didik ditentukan berdasarkan nilai KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) yaitu 75. Sekurang-kurangnya 75% dari keseluruhan peserta didik yang ada di kelas memperoleh skor hasil evaluasi belajar lebih dari atau sama dengan KKTP (nilai peserta didik ≥ 75).

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

a. Pengertian Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Permendikbud nomor 65 tahun 2013 memaparkan terkait pendekatan ilmiah yang diperkuat dengan penerapan pembelajaran berbasis penyelidikan/penelitian seperti *discovery/inquiry learning*. *Guided inquiry* salah satu pendekatan dari model *inquiry learning* yang memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk terlibat aktif selama proses pembelajaran dengan melakukan penyelidikan dan pemecahan masalah secara mandiri namun tetap dengan bimbingan dari pendidik.¹⁶

Pembelajaran inkuiri seringkali disebut sebagai strategi *heuristic*, yang berasal dari bahasa Yunani yaitu *heuriskein* yang berarti “saya menemukan”.¹⁷ Sedangkan menurut Schmidt, inkuiri dalam bahasa Inggris diartikan sebagai sebuah penyelidikan, yang berarti rangkaian proses bertanya dan menemukan penjelasan sendiri terhadap pertanyaan ilmiah yang dibuat.¹⁸

¹⁶ Elisa dan Himsar, “Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Ktivitas Belajar Fisika Dengan Menggunakan Assesmen Kinerja Berbasis Inquiry Di SMA N 2 Plus Sipirok Tahun Pelajaran 2018/2019”, *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5.1 (2020), pp. 65–68.

¹⁷ Suhada, “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTs Nurul Islam Sekarbela Tahun Ajaran 2021/2022” (Mataram: Universitas Islam Mataram, 2022), hlm. 17.

¹⁸ Sofan Amri dan Lif Khoiru Ahmadi, *Proses Pembelajaran Kreatif Dan Inovatif Dalam Kelas: Metode Landasan Teoritik-Praktis Dan Penerapannya* (Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya, 2010), hlm. 85.

Bruner menyatakan bahwa melalui pembelajaran inkuiri melibatkan pencarian pengetahuan secara aktif oleh peserta didik, yang secara otomatis menghasilkan hasil terbaik karena mereka terdorong untuk memecahkan masalah sendiri, sehingga mendapatkan hasil yang lebih bermakna.¹⁹

Choirul berpendapat bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing melibatkan serangkaian kegiatan saintifik, dimana peserta didik dibimbing untuk menyampaikan ide-ide mereka sebelum materi dipelajari, serta menyelidiki fenomena yang dianggap aneh dan membandingkan fakta-fakta yang diperoleh secara ilmiah.²⁰

Jadi, penulis dapat menyimpulkan bahwa model *Guided Inquiry* adalah kegiatan ilmiah dalam pembelajaran yang fokus pada peserta didik, dengan pendidik yang membimbing peserta didik menemukan pemahaman dan pengetahuan melalui kegiatan orientasi, penelitian masalah, pengembangan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penelitian kesimpulan dari penelitian mereka, yang melatih keterampilan sains peserta didik.

¹⁹ Syafrilianto, “Penerapan Model *Guided Inquiry* dan *Guided Discovery* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Ampuan Kognitif Siswa SMP Pada Tema Sumber Energi Alternatif” (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), hlm. 4.

²⁰ Choirul Irmawati, *Pengaruh Metode Kolaborasi* (Jakarta: Penerbit Erlangga), hlm. 90.

b. Karakteristik Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Menurut Orlich terdapat beberapa karakteristik dari *guided inquiry* (inkuiri terbimbing), diantaranya:

- 1) Peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir melalui pengamatan spesifik hingga dapat membuat inferensi atau generalisasi.
- 2) Tujuan dari model ini adalah mempelajari proses pengamatan kejadian secara langsung.
- 3) Pendidik mengontrol elemen tertentu dari pembelajaran seperti kejadian, data, materi, dan peserta didik yang berperan sebagai pemimpin kelas.
- 4) Setiap peserta didik berusaha membangun pola berarti berdasarkan observasi kelas.
- 5) Kelas diharapkan berfungsi sebagai wadah laboratorium pembelajaran.
- 6) Biasanya sejumlah generalisasi tertentu akan dihasilkan oleh peserta didik.
- 7) Pendidik memotivasi keseluruhan peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil generalisasi mereka agar bermanfaat bagi semua peserta didik dalam kelas.²¹

²¹ Cut Ayu Miranda, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Islami Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Di MAN 2 Aceh Selatan” (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2020), hlm. 12.

Berdasarkan karakteristik model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran berpusat pada peserta didik dengan mengarahkan secara keseluruhan kemampuan peserta didik. Sehingga pendidik bertugas membimbing, melatih, memotivasi dan sebagai fasilitator selama proses pembelajaran.

c. Tujuan dan Manfaat Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Terdapat beberapa tujuan model *guided inquiry*, diantaranya:

- 1) Peserta didik mampu belajar dengan lebih fokus pada bimbingan dan petunjuk dari pendidik, sehingga dapat memahami konsep-konsep pelajaran.
- 2) Dapat meningkatkan minat belajar peserta didik sehingga tujuan pembelajaran tercapai.
- 3) Peserta didik mampu memahami konsep fisika karena terlibat langsung dalam pembelajaran.
- 4) Peserta didik dapat mengintegrasikan konsep-konsep yang sudah mereka ketahui dengan peristiwa-peristiwa yang mereka amati di melalui laboratorium kegiatan ilmiah.
- 5) Dengan penerapan pembelajaran ini di kelas, akan tercipta suasana kooperatif dimana peserta didik berpikir kritis terhadap materi yang diberikan dan tetap konsentrasi dalam pembelajaran.²²

²² Amelia Fatma, “Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains” (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2018), hal. 13-14.

d. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Dalam penerapan model *guided inquiry* terdapat langkah-langkah yang harus dilaksanakan. Berikut langkah-langkah model *guided inquiry* menurut beberapa ahli:

Tabel 2.1 Langkah model *guided inquiry* menurut beberapa ahli

No.	Menurut Para Ahli	Langkah-langkah Model <i>Guided Inquiry</i>	Aktivitas Model <i>Guided Inquiry</i>
1	Eggen dan Kauchak	Mengajukan pertanyaan	Pendidik membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang ditulis di papan tulis. Pendidik mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok.
		Membuat hipotesis	Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan gagasan dalam pembentukan hipotesis.
		Merancang percobaan	Pendidik memperbolehkan peserta didik untuk melakukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang diajukan.
		Melakukan percobaan	Pendidik membimbing peserta didik dalam mengumpulkan informasi melalui eksperimen atau praktikum.
		Mengumpulkan dan menganalisis data	Pendidik memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil eksperimen dari data yang telah dikumpulkan.

		Memberikan kesimpulan	Pendidik membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan. ²³
2	Sutikno	Orientasi	Pendidik mengajak peserta didik untuk peka terhadap masalah dan merumuskan masalah.
		Rumusan hipotesis	Pendidik bertindak sebagai mentor dalam penelitian.
		Definisi	Pendidik memberikan penjelasan dalam konteks hipotesis.
		Eksplorasi	Pendidik menawarkan peserta didik kesempatan untuk menguji hipotesis dalam kerangka validasi.
		Pembuktian	Pendidik memungkinkan peserta didik untuk mengumpulkan data yang relevan dengan esensi hipotesis.
		Perumusan generalisasi	memungkinkan peserta didik untuk merumuskan pernyataan terbaik untuk pemecahan masalah. ²⁴
3	Wina Sanjaya	Orientasi	Pendidik mempersiapkan peserta didik untuk proses pembelajaran.
		Merumuskan masalah	Pendidik membawa peserta didik pada suatu permasalahan yang menantang yang merangsang mereka untuk memecahkan teka-teki.
		Merumuskan hipotesis	Pendidik meningkatkan keterampilan peserta didik dalam membuat hipotesis dengan

²³ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana, 2009), hlm. 70.

²⁴ Sutikno, *Pembelajaran Terpadu (Teori Dan Praktik Terbaik Di Sekolah)* (Refika Aditama, 2017), hlm. 134.

			mengajukan berbagai pertanyaan yang mendorong pengembangan hipotesis sementara.
		Mengumpulkan data	Pendidik mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menguji hipotesis yang diajukan.
		Menguji hipotesis	Pendidik mengukur keyakinan peserta didik terhadap jawaban yang diberikan.
		Merumuskan kesimpulan	Proses ini melibatkan penggambaran temuan yang diperoleh peserta didik dari pengujian hipotesis. ²⁵

Berdasarkan pendapat para ahli pada tabel diatas, penulis condong pada sudut pandang Wina Sanjaya yang terdiri dari enam langkah *guided inquiry*, karena mudah diterapkan dalam proses pembelajaran, dan bahasa yang lugas pada setiap langkahnya serta efisien bagi peserta didik sebagai subjek penelitian.

e. Keunggulan dan Kelemahan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Setiap model pembelajaran memiliki keunggulan dan kelemahan, begitu pula dengan model *guided inquiry*. Keunggulan dan kelemahan model *guided inquiry* menurut Hanafiah dan Suhana, diantaranya:

1) Keunggulan

- Model pembelajaran *guided inquiry* membantu peserta didik untuk mengembangkan penguasaan keterampilan proses sains.

²⁵ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2008), hlm. 196.

- Peserta didik lebih mudah dalam memahami materi dan memperkuat daya ingat mereka.
- Meningkatkan motivasi dan antusiasme peserta didik untuk terlibat lebih giat dalam pembelajaran.
- Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk maju dan berkembang sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- Meningkatkan kepercayaan diri melalui proses investigasi.

2) Kelemahan

- Peserta didik harus kesiapan, kematangan mental, dan kemauan untuk memahami lingkungan sekitarnya secara menyeluruh.
- Jumlah peserta didik yang banyak mengakibatkan pelaksanaan inkuiri kurang terlaksana dengan menyeluruh.
- Pendidik dan peserta didik yang terbiasa dengan pembelajaran konvensional maka model inkuiri ini akan sangat mengecewakan.²⁶

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Dediknas (2008), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau *student worksheet* adalah kumpulan lembar kertas berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan peserta didik, sering kali diuraikan sebagai petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas,

²⁶ Hanafiah dan Suhana, *Konsep Strategi Pembelajaran* (Bandung: PT. Refika Aditama, 2012), hlm. 79.

selaras dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai.²⁷ Trianto menggambarkan lembar kerja peserta didik sebagai panduan untuk mengembangkan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif, bersama dengan pedoman untuk semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimental atau praktik yang dipaksakan.²⁸

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dijelaskan, penulis mengambil kesimpulan bahwa LKPD berfungsi sebagai sumber belajar yang tersusun atas lembaran-lembaran yang sistematis dan terorganisir, berisi petunjuk-petunjuk percobaan dan peragaan, di dalamnya terdapat tugas-tugas yang relevan dengan materi yang diajarkan kepada peserta didik. Hal ini memungkinkan peserta didik mencari penyelesaian masalah melalui penyelidikan, sehingga mendorong pembelajaran mandiri. Tugas-tugas yang termasuk dalam LKPD dirancang untuk meningkatkan keterampilan kognitif dan psikomotorik peserta didik.

Terdapat beberapa ciri-ciri yang mendefinisikan LKPD, diantaranya :

- Berisi semua instruksi yang diperlukan bagi peserta didik;
- Instruksi ditulis secara sederhana dengan kalimat-kalimat yang ringkas dan kosakata yang sesuai dengan usia dan kemampuan pengguna;

²⁷ Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008), hlm. 185.

²⁸ Trianto, *Perangkat Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2010), hlm.

- Mencakup pertanyaan-pertanyaan yang perlu dijawab oleh peserta didik;
 - Menyediakan ruang kosong untuk menjawab serta penemuan peserta didik;
 - Memberikan catatan yang jelas bagi peserta didik mengenai hal yang telah mereka lakukan;
 - Terdapat gambar yang sederhana dan jelas.²⁹
- b. Tujuan dan Fungsi, dan Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Terdapat beberapa tujuan dalam penyusunan LKPD, diantaranya:

- Menghadirkan materi pembelajaran yang memudahkan peserta didik berinteraksi dengan materi yang disediakan,
- Memuat tugas-tugas yang dapat meningkatkan penguasaan konsep yang sedang dipelajari,
- Melatih kemandirian peserta didik dalam proses belajar,
- Mempermudah pendidik dalam memberi penugasan kepada peserta didik.³⁰

Fungsi LKPD berdasarkan macam-macam jenis LKPD berfungsi sebagai berikut:

- Sebagai bahan ajar yang dapat mengurangi peran pendidik, namun lebih memberdayakan peserta didik,

²⁹ Abdul Majid, *Strategi Pembelajaran* (PT. Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 224-226.

³⁰ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2013), hlm. 206.

- Sebagai bahan ajar yang ringkas dan terstruktur untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi,
- Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk latihan, serta
- Mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.³¹

Marno mengungkapkan bahwa ada enam manfaat yang didapatkan dari penggunaan LKPD dalam pembelajaran, yaitu:

- Membantu peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran,
- Membantu peserta didik mengembangkan konsep yang sedang dipelajari,
- Melatih peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan proses sains,
- Menjadi panduan bagi pendidik dan peserta didik dalam menjalankan kegiatan pembelajaran,
- Membantu peserta didik mencatat materi yang dipelajari melalui aktivitas belajar,
- Melatih peserta didik dalam menambah informasi suatu konsep yang dipelajari melalui pembelajaran yang sistematis.³²

³¹ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2013), hlm. 204.

³² Marno, *Pengembangan Bahan Ajar Pada Sekolah*, ed. by Jakarta: DIPTAIS (2012), hlm. 79-80.

3. Keterampilan Proses Sains (KPS)

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tawil (dalam Sri Handayani, 2023), menjelaskan bahwa KPS adalah sekumpulan keterampilan yang dimiliki peserta didik terkait dengan kemampuan mengolah informasi untuk mendapatkan fakta, konsep, atau pengembangan nilai.³³ Menurut Djawadi, keterampilan proses terdiri dari delapan keterampilan, diantaranya: mengumpulkan data dari berbagai sumber, mengklasifikasi data, menafsirkan data, menyajikan penemuan menggunakan medium yang tepat, menilai informasi, menyimpulkan, menarik generalisasi dan menerapkan temuan dalam konteks baru.³⁴ Sedangkan menurut Asriana Harahap, keterampilan proses sains mencakup kemampuan kognitif, kemampuan psikomotor, dan sosial ketika diterapkan kepada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran akan menjadikan pembelajaran sains menjadi lebih bermakna.³⁵

Penulis dapat menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan ilmiah yang digunakan dalam menemukan konsep atau serta teori untuk mengembangkan konsep yang ada sebelumnya atau untuk merefleksikan suatu penemuan. Berlangsungnya pembelajaran

³³ Sri Handayani dan Fitriani, “Efek Model Pembelajaran Scientific Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa”, *Gravity Journal*, 2.1 (2023), p. 3.

³⁴ Djawadi Hadi Nugroho, *Strategi Pembelajaran Geografi* (Yogyakarta: Ombak, 2013), hlm. 75-76.

³⁵ Asriana Harahap, ‘Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Outdoor Study Berbasis Pendekatan Saintifik Di SD IT Salsabila 3 Banguntapan’ (Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2018), hlm. 1.

menggunakan keterampilan proses sains ini dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat aktif selama pembelajaran, yang melibatkan interaksi antara proses pengembangan keterampilan dengan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan, sehingga dapat membentuk sikap dan nilai ilmuwan dalam diri peserta didik.

1) Jenis-jenis Keterampilan Proses Sains (KPS)

Jenis-jenis keterampilan proses sains dan karakteristiknya terdiri atas beberapa keterampilan yang saling terkait dan sulit dipisahkan, namun setiap keterampilan tersebut memiliki kecenderungan khusus.³⁶ Berikut adalah jenis-jenis KPS menurut para ahli seperti pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 Perbandingan jenis KPS menurut para ahli

No.	Menurut Para Ahli	Jenis KPS
1	Himsar	Mengamati, mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menafsirkan, menarik kesimpulan, berkomunikasi, menerapkan konsep. ³⁷
2	Sri Handayani	Mengamati, mengelompokkan/ klasifikasi, menafsirkan, meramalkan, mengkomunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep. ³⁸
3	Rustaman	Mengobservasi, mengklasifikasikan, menginterpretasi, memprediksi, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merancang percobaan,

³⁶ Nuryani Y Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (UPI, 2003), hlm. 78.

³⁷ Himsar dan Fitra Hayati Harahap, “Aktualisasi Model Pembelajaran PJBL Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa”, *Gravity Journal*, 3.2, p. 37.

³⁸ Sri Handayani dan Fitriani, “Efek Model Pembelajaran Scientific Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa”, *Gravity Journal*, 2.1 (2023), p. 3.

		menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep serta mengkomunikasikan. ³⁹
--	--	--

Berdasarkan beberapa pendapat ilmuan diatas, indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini terdapat enam langkah seperti yang tersaji dalam tabel 2.3, karena mudah diterapkan dalam kegiatan proses pembelajaran, dan bahasanya mudah dimengerti dari setiap langkahnya.

Tabel 2.3 Indikator KPS dan Tahapannya

No.	Indikator KPS	Tahapan Indikator KPS
1	Mengamati (Observasi)	1. Manfaatkan sebanyak mungkin indra 2. Mengumpulkan atau memanfaatkan fakta yang relevan
2	Menafsirkan (interpretasi)	1. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 2. Menemukan pola atau keteraturan dalam suatu seri pengamatan 3. Menyimpulkan
3	Mengajukan Pertanyaan	1. Bertanya tentang apa, bagaimana dan mengapa 2. Bertanya untuk meminta penjelasan 3. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
4	Berhipotesis	1. Mengakui bahwa ada beberapa eksplorasi terhadap suatu peristiwa 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diverifikasi dengan memperoleh lebih banyak bukti atau menggunakan metode pemecahan masalah 3. Membuat hipotesis

³⁹ Rustaman dkk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Universitas Negeri Malang, 2005), hlm. 80.

5	Merencanakan Percobaan/Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi alat dan bahan serta sumber yang digunakan 2. Menentukan variabel/ faktor penentu 3. Menentukan apa yang akan diukur, diamati dan dicatat 4. Menentukan apa yang dilaksanakan berupa langkah kerja
6	Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengubah data empiris dari pengamatan menjadi grafik atau tabel 2. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis 3. Menjelaskan hasil percobaan 4. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah

2) Tujuan dan Peranan Pendidik dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tujuan melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik, mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran.
- Mencapai hasil pembelajaran yang komprehensif di seluruh keterampilan produk, proses, dan kinerja.
- Menemukan dan membangun konsep pembelajaran pribadi.
- Memperdalam pemahaman terhadap konsep, definisi, dan fakta yang dipelajari.
- Mengklarifikasi pengetahuan teoritis atau konsep yang terkait dengan kejadian sehari-hari.⁴⁰

⁴⁰ Trianto, *Perangkat Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2010), hlm. 144-150.

Menurut Harlen terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan oleh pendidik dalam mengembangkan keterampilan proses, diantaranya:

- Memberikan kesempatan untuk memanfaatkan keterampilan proses selama eksplorasi materi dan fenomena menggunakan alat sensorik untuk mengumpulkan informasi atau bukti, yang kemudian diikuti dengan mengajukan pertanyaan dan membentuk hipotesis berdasarkan ide yang dikumpulkan.
 - Memungkinkan diskusi dalam kelompok kecil maupun diskusi kelas, memfasilitasi peserta didik untuk berbagi pemikiran, mendengarkan teman sebaya, mengartikulasikan dan mempertahankan ide mereka, yang mendorong pemikiran reflektif tentang tindakan mereka dan menghubungkan ide dengan bukti dan pertimbangan dari orang lain untuk memaksimalkan pendekatan yang direncanakan.
 - Mendengarkan percakapan peserta didik dan memeriksa produk mereka, yang membantu pengembangan keterampilan peserta didik berdasarkan cara mereka memanfaatkan pengetahuan.
 - Mendorong peserta didik untuk secara kritis meninjau kegiatan yang telah mereka lakukan, membantu mereka mengenali keterampilan yang diperlukan sebagai bagian dari proses pembelajaran mereka.
-

- Menawarkan teknik atau strategi untuk meningkatkan keterampilan, khususnya mengenai akurasi dalam pengamatan dan pengukuran.⁴¹

3) Hubungan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Penerapan model *guided inquiry* dapat menumbuhkan keterampilan proses sains, dimana sintaks dari model *guided inquiry* ini merupakan bagian dari indikator-indikator yang ada di dalam KPS. Adapun indikator-indikator dari keterampilan proses sains yaitu mengamati, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan/ penelitian, dan berkomunikasi.

Diterapkannya model *guided inquiry* melalui metode eksperimen agar mempermudah penerapannya jika melalui praktikum maupun demonstrasi. Model *guided inquiry* melibatkan peserta didik lebih aktif selama latihan praktik, karena mereka harus mempersiapkan eksperimen sebelumnya dan setiap langkah model *guided inquiry* lebih jelas dalam praktik.

Tabel 2.4 Hubungan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan KPS

No.	Langkah Model <i>Guided Inquiry</i>	Indikator KPS
1	Orientasi	Berkomunikasi
2	Merumuskan masalah	Mengamati, mengajukan pertanyaan

⁴¹ Trianto, *Perangkat Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2010), hlm. 18-19.

3	Menyusun hipotesis	Berhipotesis, menerapkan konsep
4	Mengumpulkan data	Menggunakan alat dan bahan, mengelompokkan, merencanakan percobaan dan meramalkan
5	Menguji hipotesis	Melaksanakan percobaan, menafsirkan, dan menerapkan konsep
6	Membuat kesimpulan	Berkomunikasi ⁴²

4. Usaha dan Energi

Konsep usaha dan energi merupakan salah satu konsep dalam mata pelajaran fisika yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Konsep usaha dan energi mencakup berbagai materi yang luas, karena keduanya memiliki kaitan erat dengan mekanika fisika.
- Konsep usaha dan energi bersifat praktis dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, karena setiap rumusnya dapat diterapkan dalam aktivitas rutin.
- Konsep usaha dan energi ini juga bersifat matematis, menunjukkan betapa banyaknya rumusan matematis yang terkandung di dalamnya.⁴³

Materi yang membahas usaha dan energi mencakup beberapa poin penting antara lain energi potensial, energi kinetik, hubungan antara usaha dengan energi potensial dan energi kinetik, serta hukum kekekalan energi mekanik. Berikut firman Allah yang menjelaskan tentang konsep usaha dan energi yang terdapat dalam Al-Quran surah Ar-Ra'd ayat 4 yaitu:

⁴² Amelia Fatma, "Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains" (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2018), hal. 23-24.

⁴³ Reinaldi Idsya, "Perbedaan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Antara Yang Menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Inkuiri Terstruktur Dan Lembar Kerja Siswa (LKS) Inkuiri Terbimbing Pada Konsep Sel" (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2018), hlm. 30.

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَوِّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَعَيْرٌ صِنَوَانٌ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ
وَنُفِصِّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ٤

Artinya:

“Di bumi terdapat bagian-bagian yang berdampingan, kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman, dan pohon kurma yang cabang dan yang tidak bercabang. (Semua) disirami dengan udara yang sama, tetapi Kami melebihkan tanaman satu atas yang lainnya dalam hal rasanya. sejati pada yang demikian itu benar-benar (terdapat) tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti”. (Q.S *Ar-Ra'd*: 4)⁴⁴

Ayat di atas menjelaskan bahwa tanah yang subur dapat menghasilkan berbagai jenis tanaman, pohon, dan buah-buahan yang bermanfaat bagi manusia serta menjadi sumber energi agar manusia dapat beraktivitas. Terdapat firman Allah SWT yang menjelaskan kaitanya dengan enegi pada Al-Quran surah Nuh ayat 16 yaitu:

وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا ١٦

Artinya:

“Disana Dia menjadikan bulan bercahaya dan matahari sebagai pelita (yang cemerlang)”. (Q.S *Nuh*: 16)⁴⁵

Ayat ini menjelaskan bahwa salah satu sumber energi bagi kehidupan manusia adalah energi matahari. Energi ini sangat vital bagi semua makhluk hidup di bumi dan menjadi cahaya yang mencapai bumi. Energi matahari

⁴⁴ QS. *Ar-Rad* (13): 4.

⁴⁵ QS. *Nuh* : 16.

dapat berubah menjadi energi panas, listrik, cahaya, dan berbagai bentuk lainnya.

a. Usaha

Usaha sering kali disebut dengan istilah “kerja”. Dalam konteks fisika, usaha merupakan jumlah energi yang diperlukan untuk mengubah posisi suatu objek melalui gaya yang diberikan. Usaha yang dilakukan oleh benda dapat didefinisikan sebagai hasil perkalian antara jarak yang dicapai dengan gaya yang sejajar dengan arah perpindahannya. Usaha dinotasikan dengan W yang merupakan singkatan bahasa Inggris dari *Work* yang berarti kerja. Satuan usaha adalah Joule yang didefinisikan sebagai besarnya energi yang dibutuhkan untuk memberi gaya sebesar satu Newton sejauh satu meter. Oleh sebab itu, 1 Joule sama dengan 1 Newton meter (N.m). Secara lebih rinci, kerja yang dilakukan pada suatu benda dengan gaya konstan (baik besar maupun arah) didefinisikan sebagai hasil kali antara perpindahan besar dan gaya komponen yang sejajar dengan perpindahan.⁴⁶

Rumus Usaha dinotasikan dengan:

$$W = F \cdot s$$

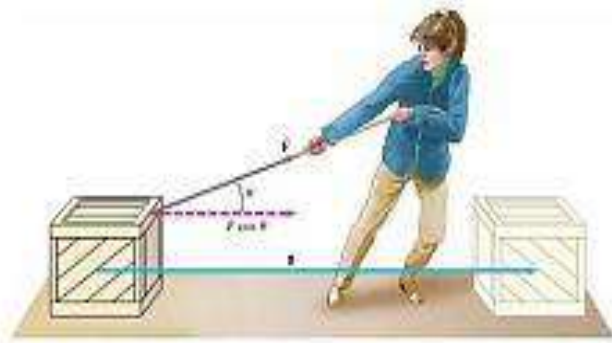
Keterangan :

W = usaha yang dilakukan (J)

F = gaya yang diberikan (N)

s = jarak perpindahan benda (m)

⁴⁶ Douglas C. Giancoli, *Fisika*, 7 jilid 1 (Erlangga, 2001), hlm. 173.



Gambar 2.1 Seseorang menarik balok dengan sudut θ
(Sumber: Giancoli, 2005: 173)

Jika gaya membentuk sudut θ dengan perpindahan s , seperti pada gambar 1, maka berlaku rumus matematis:

$$W = F \cos \theta \cdot s$$

Dengan

θ = sudut yang dibentuk gaya terhadap perpindahan

Nilai usaha dapat bersifat positif atau negatif, tergantung pada arah gaya terhadap perpindahan. Jika arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan, maka nilai usaha menjadi negatif. Sebaliknya, jika gaya searah dengan perpindahan, maka usaha yang dilakukan adalah positif. Usaha juga dapat bernilai nol (0) jika gaya diberikan tetapi tidak ada perpindahan yang terjadi, contohnya ketika gaya yang diterapkan tegak lurus terhadap perpindahan.

b. Energi

Kata energi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang berarti “kerja”. Jadi, energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha.⁴⁷ Oleh karena itu, energi berperan penting dalam

⁴⁷ Giancoli, *Fisika*, 7 jilid 1 (Erlangga, 2001), hlm. 147.

kehidupan terutama bagi manusia, karena setiap aktivitas yang kita lakukan memerlukan energi. Pada pembahasan ini umumnya terdapat tiga macam energi yang akan dipelajari, diantaranya:

1) Energi Kinetik

Istilah kinetik berasal dari bahasa Yunani *kinetikos* yang berarti bergerak. Energi Kinetik adalah energi gerak, energi yang dimiliki benda atau objek karena geraknya. Sehingga dapat diketahui bahwa setiap benda yang bergerak maka benda tersebut memiliki energi kinetik.

Sebuah objek yang bergerak dapat melakukan kerja pada benda lain yang ditumbuknya. Contohnya, peluru meriam yang tengah meluncur memberikan efek pada dinding bata yang dilibasnya, atau seorang tukang memukul paku menggunakan martil yang bergerak. Dalam semua situasi tersebut, benda yang bergerak memberikan gaya pada benda yang lain dan memindahkannya sejauh jarak tertentu. Objek yang bergerak memiliki kapasitas untuk melakukan kerja dan dikatakan memiliki energi. Rumus Energi Kinetik dinotasikan dengan:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan:

E_k = energi kinetik benda (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s²)

Hubungan usaha dengan energi kinetik dinotasikan dengan:

$$W = \Delta E_k = \frac{1}{2} m \left(v_2^2 - v_1^2 \right)$$

Keterangan :

W = usaha yang dilakukan (J)

E_k = energi kinetik benda (J)

2) Energi Potensial

Energi potensial merujuk pada energi yang terkait dengan gaya yang bergantung pada atau berhubungan dengan konfigurasi suatu objek (atau beberapa objek) dan lingkungannya. Contoh umum dari energi potensial adalah energi potensial gravitasi.⁴⁸

Energi potensial gravitasi adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda karena posisinya. Energi potensial karena gravitasi diberikan oleh massa m dan ketinggian h meter di atas permukaan bumi. Besar energi potensial adalah sebagai berikut:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

E_p = energi potensial benda (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s^2)

h = ketinggian benda (m)

⁴⁸ Giancoli, *Fisika*, 7 jilid 1 (Erlangga, 2001), hlm. 182.

Hubungan usaha dengan Energi Potensial dinotasikan dengan:

$$W = \Delta E_p = m \cdot g \cdot h_2 - h_1$$

Keterangan: $h_2 - h_1 =$ perubahan ketinggian (m)

3) Energi Mekanik

Energi mekanik (E_m) merupakan hasil jumlah antara energi kinetik dan energi potensial suatu benda.

$$E_m = E_k + E_p$$

Hukum kekekalan energi mengungkapkan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.⁴⁹ Persamaan energi mekanik dinotasikan sebagai berikut:

$$EM_1 = EM_2$$

$$E_m = E_k + E_p$$

$$EP_2 + EK_2 = EP_1 + EK_1$$

Beberapa persamaan energi mekanik di atas dapat dipahami sebagai hukum kekekalan energi mekanik yang menyatakan bahwa, jika dalam suatu sistem hanya terdapat gaya konservatif, maka energi sistem mekanik pada posisi manapun akan tetap dan tidak berubah. Artinya energi sistem mekanik pada posisi akhir sebanding dengan energi sistem mekanik pada posisi awal.

⁴⁹ Mikrajuddin Abdullah, *IPA Fisika Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2009), hlm. 34.

B. Penelitian Terdahulu

Sebagai landasan dalam meyakinkan penelitian ini, maka peneliti mengambil rujukan dari riset-riset sebelumnya yang memiliki masalah yang hampir sama dengan riset ini ataupun berhubungan dengan variabel ini, diantaranya:

- 1) Berdasarkan penelitian Putri Kusuma Dewi pada tahun 2022 yang berjudul *“Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI pada Topik Gelombang Mekanik”*. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian *Quasi Eksperimen* untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik menggunakan tes *essay* dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI pada topik gelombang mekanik berdasarkan hasil dan analisis data melalui uji hipotesis yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak jika nilai $\text{sig} > 0,05$, dan H_1 diterima apabila nilai dari $\text{sig} < 0,05$.⁵⁰
- 2) Berdasarkan penelitian Cut Ayu Miranda pada tahun 2020 yang berjudul *“Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Islami untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Mata Pelajaran Fisika di MAN 2 Aceh Selatan”*. Penelitian ini menggunakan metode *Pre-Experimental* dengan desain *One Group Pre-test Post-test* kelas eksperimen,

⁵⁰ Putri Kusuma Dewi, “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Pada Topik Gelombang Mekanik” (UIN Raden Intan Lampung, 2022).

dimana pengambilan data menggunakan tes pilihan ganda dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua aspek KPS memperoleh rata-rata persentase diperoleh sebesar 79,8 %, dan berdasarkan indikator keberhasilan nilai tersebut dikategorikan baik.⁵¹

- 3) Berdasarkan penelitian Syafrilianto dan Taufik Rahman pada tahun 2015 yang berjudul “*Model Guided Inquiry pada Tema Sumber Energi Alternatif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP*”. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent pretest and posttest control group*, dimana pengambilan data menggunakan instrumen tes KPS berbentuk pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen (menerapkan model *guided inquiry*) sebesar 0,43 dan kelas kontrol (menerapkan model *guided discovery*) sebesar 0,32. Hasil tersebut menunjukkan terjadinya perbedaan peningkatan keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.⁵²
- 4) Berdasarkan penelitian Mutia Zahratul ‘Ula, dkk pada tahun 2024 yang berjudul “*Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hukum Newton*”. Penelitian ini menggunakan metode R & D dengan model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan terdapat adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dilihat dari nilai pretest 42,6 dan nilai rata-rata posttest

⁵¹ Cut Ayu Miranda, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Islami Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Di MAN 2 Aceh Selatan” (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2020).

⁵² Syafrilianto dan Taufik Rahman, “Model Guided Inquiry Pada Tema Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP”, in *Seminar Nasional Pendidikan IPA Dan Lingkungan Hidup*, 2015.

79,62 dengan hasil Uji N-Gain sebesar 0,64 dengan kriteria “Sedang”. Peningkatan ini juga di dukung dengan pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri, dapat melatih keterampilan peserta didik.⁵³

- 5) Berdasarkan penelitian Amelia Fatma pada tahun 2018 yang berjudul “*Penerapan Model Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Usaha dan Energi di MAN 1 Aceh Selatan*”. Penelitian ini merupakan penelitian Quasi Eksperimen yang melibatkan kelas eksperimen dan kontrol dengan mengumpulkan data menggunakan tes pilihan ganda dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penerapan model inkuiri terbimbing terhadap KPS peserta didik terdapat adanya peningkatan yang dapat dilihat dari nilai rata-rata peserta didik yang dominan mencapai 80. Pengaruh model inkuiri terbimbing terhadap KPS peserta didik terdapat adanya peningkatan signifikan dengan hasil uji statistik menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,82 > 1,68$ hal ini menunjukkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima.⁵⁴

⁵³ Mutia Zahratul 'Ula Dkk, “Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hukum Newton”, *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5.2 (2024), pp. 177–86, doi:<https://doi.org/10.47827/jer.v5i2.188>.

⁵⁴ Amelia Fatma, “Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains” (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2018).

C. Hipotesis Tindakan

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini yaitu bahwa implementasi model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dengan berbantu LKPD dapat meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika usaha dan energi di kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan melalui praktikum dengan berbantu LKPD dan ujian tes peserta didik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidimpuan yang beralamat di Jl. Sutan Soripada Mulia, Wek II, Kec. Padangsidimpuan Utara, Kota Padangsidimpuan. Kelas XI MIA 7 semester genap tahun ajaran 2025/2026. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2024 sampai Juli 2025 (lampiran).

B. Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Penelitian tindakan kelas merupakan pendekatan praktis yang ditujukan untuk meningkatkan pembelajaran di dalam kelas. Penelitian ini berfungsi sebagai upaya bagi para pendidik atau praktisi untuk merumuskan berbagai kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Penelitian ini mewakili praktik reflektif melalui tindakan spesifik untuk meningkatkan pengajaran di kelas secara efektif, efisien, dan profesional.⁵⁵

Penelitian ini menanggapi kebutuhan para pendidik yang bertugas melaksanakan pembelajaran di kelas dengan meningkatkan apa yang telah mereka lakukan. Menyadari pentingnya penelitian ini bagi para pendidik kelas, adalah bijaksana untuk memberikan pemahaman.

⁵⁵ Anas Salahuddin, *Penelitian Tindakan Kelas* (Bandung: Pustaka Setia, 2015), hlm. 24.

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang modelnya dikembangkan oleh Kemmis Mc Teggart pada tahun 1997. Tahapan siklus penelitian PTK ini membentuk siklus seperti spiral yang mencakup empat tahapan yaitu: perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).⁵⁶

C. Latar dan Subjek Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang berlokasi di MAN 1 Padangsidempuan, Kecamatan Padangsidempuan Utara, Provinsi Sumatera Utara. Subjek Penelitian Tindakan Kelas adalah peserta didik kelas XI MIA 7 di MAN 1 Padangsidempuan. Kelas XI MIA 7 memiliki 36 peserta didik yang terdiri dari 15 laki-laki dan 21 perempuan. Mata pelajaran yang diteliti adalah fisika dengan mengimplementasikan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) berbantu LKPD dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Karena instrumen tersebut mencerminkan metode pelaksanaan, sering kali disebut teknik penelitian.⁵⁷ Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa tes Keterampilan Proses Sains (KPS) berbentuk tes uraian dan instrumen nontes berupa lembar observasi.

⁵⁶ Mahmud Tedi Priatna, *Penelitian Tindakan Kelas Teori Dan Praktik*, Cetakan II (Tsabita, 2008), hlm. 14.

⁵⁷ Wina Sanjaya, *Penelitian Tindakan Kelas* (Jakarta: Kencana, 2009), hlm. 84.

1. Instrumen Nontes

Instrumen non-tes berupa observasi, yang merupakan proses kompleks yang terdiri dari berbagai jenis observasi biologi dan psikologis, juga dikenal sebagai kegiatan memperhatikan objek menggunakan semua indra.⁵⁸

2. Instrumen Tes

Instrumen tes adalah alat ukur yang memiliki tujuan spesifik untuk menilai dan membandingkan keadaan psikologis individu atau kelompok.⁵⁹

Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes butir soal Keterampilan Proses Sains (KPS) berupa tes uraian sebanyak 20 soal. Soal tersebut dibuat berdasarkan indikator aspek KPS yaitu: mengamati (observasi), menafsirkan (interpretasi), mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan/penelitian, dan berkomunikasi. Kisi-kisi instrumen Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains (KPS)

No	Aspek KPS	Indikator	Nomor Soal
1	Mengamati (observasi)	Memberikan hasil pengamatan terkait suatu peristiwa	1, 7, 13, 19, 25
2	Menafsirkan (interpretasi)	Menyimpulkan suatu percobaan dan penyelidikan	2, 8, 14, 20, 26
3	Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> Bertanya mengapa Bertanya untuk meminta penjelasan 	3, 9, 15, 21, 27
4	Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan	4, 10, 16, 22, 28

⁵⁸ Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 156.

⁵⁹ Toto Syatori Nasehudin dan Nanang Gozali, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2012), 120.

		memperoleh penjelasan dari suatu kejadian	
5	Merencanakan percobaan/penelitian	Menentukan prosedur dan kegunaan alat suatu percobaan	5, 11, 17, 23, 29
6	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca grafik atau tabel • Menggambarkan data hasil pengamatan dan percobaan dengan grafik 	6, 12, 18, 24, 30

E. Pengembangan Instrumen Penelitian

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan maupun keakuratan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan.⁶⁰ Suatu instrumen penelitian dianggap valid jika mampu secara tepat mengukur dan menyatakan data dari variabel yang diteliti.

Penelitian ini menggunakan instrumen tes dan lembar observasi, dimana instrumen tes diuji melalui validasi isi dan konstruk yang kemudian dilanjutkan dengan validasi empirik. Sedangkan lembar observasi bersifat menghimpun data sehingga tidak diperlukan standarisasi instrumen, cukup dengan validasi isi dan konstruk.

Pengujian validasi isi dan konstruk instrumen pada penelitian ini menggunakan pendapat ahli (*expert judgement*) melalui pemeriksaan kisi-kisi terutama kesesuaian dengan tujuan penelitian. Untuk menguji validitas butir-butir soal lebih lanjut, setelah dikomunikasikan dengan ahli, maka

⁶⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Revisi 201 (Rineka Cipta, 2010), hlm. 211.

selanjutnya diujicobakan kepada peserta didik (bukan sampel penelitian) yang telah mendapat materi usaha dan energi. Setelah dilakukan ujicoba maka selanjutnya menguji analisis dengan analisis item atau uji beda. Hasil uji coba tes soal uraian dianalisis dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics* 23.

Instrumen soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. r_{tabel} untuk $n = 36$ adalah 0,329 yang artinya jika validitas soal $\geq 0,329$ maka soal valid, begitu sebaliknya. Hasil analisis soal uraian untuk uji validitas dapat dilihat dari nilai *Pearson Correlation* pada *output* program SPSS.

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas instrumen penelitian (lampiran), dari 30 tes soal uraian yang diujicobakan semuanya valid. Peneliti hanya menggunakan 30 butir soal dengan pertimbangan proporsi soal, keterwakilan masing-masing indikator. Penggunaan 30 butir soal dibagi ke dalam lima tahapan, yaitu 6 butir soal untuk tahap prasiklus, 6 butir soal untuk tahap siklus I pertemuan 1, 6 butir soal untuk tahap siklus I pertemuan 2, 6 butir soal untuk tahap siklus II pertemuan 1, dan 6 butir soal untuk tahap siklus II pertemuan 2.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen memiliki kinerja yang cukup untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data, karena instrumen tersebut sudah teruji dengan baik. Reliabel mengacu pada kemampuan untuk percaya, stabilitas, konsistensi, atau kekuatan, yang

menggambarkan sejauh mana hasil pengukuran dapat diandalkan dan konsisten.⁶¹ Hasil analisis soal uraian untuk uji reliabilitas dapat dilihat dari nilai *Cronbach's Alpha* pada *output* program SPSS.

Tabel 3.2 Kriteria Koefisien korelasi (r_{11})

Rentang	Kriteria Koefisien Korelasi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen penelitian (lampiran) diperoleh hasil 0,903 untuk 30 butir soal, dengan skor reliabilitas seperti itu, instrumen tersebut dinyatakan memiliki tingkat kejelasan yang tinggi, sehingga memenuhi kriteria sebagai instrumen yang baik. Instrumen soal dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. r_{tabel} untuk $n = 36$ adalah 0,329 yang artinya jika reliabilitas soal $\geq 0,329$ maka soal reliabel, begitu sebaliknya.

3. Uji taraf kesukaran soal

Tingkat kesukaran soal menunjukkan peluang untuk memberikan jawaban yang benar pada suatu soal untuk tingkat kemampuan tertentu, biasanya dinyatakan dengan indeks. Hasil analisis soal uraian untuk uji validitas dapat dilihat dari nilai *pearson correlation* pada *output* program SPSS. Untuk mengukur taraf kesukaran soal digunakan rumus:⁶²

⁶¹ Burhanudin Milama Ahmad Sofyan, Tonih Feronika, *Evaluasi Pembelajaran IPA*, hlm. 105.

⁶² Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur* (Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 134.

$$kesukaran = \frac{Rata - rata\ skor\ tiap\ soal}{Skor\ maksimum\ tiap\ soal}$$

Tabel 3.3 Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Indeks tingkat kesukaran

Indeks Kesukaran	Keterangan
0,00-0,29	Sulit
0,30-0,69	Sedang
0,70-1	Mudah

Berdasarkan perhitungan uji tingkat kesukaran butir soal instrumen penelitian (lampiran), dengan instrumen tes 30 butir soal uraian diperoleh 2 soal dengan tingkat kesukaran “sedang” dan 28 soal dengan “mudah”.

4. Daya pembeda

Daya pembeda soal merujuk pada kemampuan soal untuk membedakan peserta didik yang memiliki pemahaman baik (menguasai materi) dengan peserta didik yang kurang mampu (tidak menguasai materi). Hasil analisis soal uraian untuk indeks daya pembeda dapat dilihat dari nilai *Corrected Item Total Correlation* pada *output* program SPSS.

Tabel 3.4 Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Keterangan
0,70-1,00	Baik Sekali
0,40-0,69	Baik
0,20-0,39	Cukup
0,00-0,19	Jelek

Berdasarkan hasil perhitungan uji daya pembeda butir soal instrumen penelitian (lampiran), dengan instrumen tes 30 butir soal uraian diperoleh 10 soal dengan daya pembeda “cukup”, 19 soal dengan daya pembeda “baik”, dan 1 soal dengan daya pembeda “baik sekali”.

F. Langkah-Langkah Prosedur Penelitian

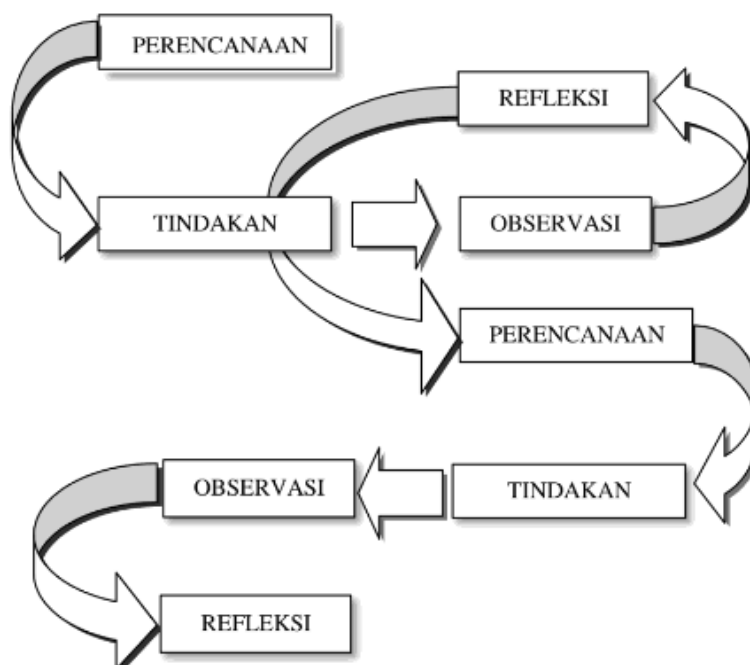
Model penelitian yang digunakan peneliti dalam PTK adalah model Kemmis Mc Teggart pada tahun 1997. Tahapan siklus penelitian PTK ini membentuk siklus seperti spiral yang terdiri dari empat tahapan yaitu: perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).⁶³ Kemmis berargumen bahwa tindakan penelitian adalah studi sistematis mengenai usaha untuk memperbaiki praktik pendidikan yang dilakukan oleh sekelompok peneliti melalui praktik mereka sendiri dan merefleksikannya untuk menilai pengaruh dari kegiatan tersebut terhadap praktik pembelajaran yang dilakukan.⁶⁴

Pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini dilakukan dengan peneliti berperan sebagai perencana dan pelaksana kegiatan penelitian. Peneliti merencanakan rencana kegiatan, melaksanakan aktivitas, serta mengumpulkan dan menganalisis data dari penelitian skripsi ini. Dalam penelitian, peneliti berkolaborasi dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI MIA 7 yang bertindak

⁶³ Mahmud Tedi Priatna, *Penelitian Tindakan Kelas Teori Dan Praktik*, Cetakan II (Tsabita, 2008), hlm. 14.

⁶⁴ Teguh Suharto dkk, *Pedoman Supervisi Klinis Dengan Pendekatan PTK Pada Bimbingan Praktik Pengalaman Lapangan Untuk Dosen Pembimbing*, Cetakan ke (CV. AE Media Grafika, 2018), hlm. 44.

sebagai pengamat. Model Kemmis dan Mc Teggart memiliki siklus seperti spiral yang terdiri dari empat tahapan, seperti pada gambar:



Gambar 3.1 Siklus PTK Model Kemmis dan Mc Teggart
(Sumber : Teguh Suharto, 2018)

1. Perencanaan

Menyiapkan rencana tindakan (perencanaan) yang menjelaskan detail mengenai apa, mengapa, kapan, di mana, siapa, dan bagaimana tindakan tersebut dilakukan.⁶⁵ Perencanaan merupakan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran dengan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) yang menunjang terlaksananya pembelajaran fisika. Perencanaan dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik adalah sebagai berikut:

⁶⁵ Asrori dan Rusman, *Classroom Action Research Pengembangan Kompetensi Guru* (Purwokerto: CV. Pena Persada, 2020), hlm. 20.

- a. Pendidik menentukan materi yang akan dibahas yaitu Usaha dan Energi.
- b. Pendidik menyusun modul pembelajaran dengan menerapkan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).
- c. Pendidik menyediakan sumber belajar (Buku Fisika Kelas XI) dengan materi Usaha dan Energi.
- d. Pendidik menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).
- e. Pendidik mengembangkan dan menyiapkan instrumen untuk pengumpulan data, termasuk lembar observasi untuk pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- f. Pendidik menetapkan kriteria keberhasilan untuk perbaikan pembelajaran, yang dalam penelitian ini ditetapkan bahwa 75% peserta didik harus mencapai ketuntasan dengan nilai minimal ≥ 75 . Dengan adanya kriteria ini, diharapkan peserta didik dapat memperoleh hasil belajar yang melebihi standar yang telah ditetapkan.

2. Tindakan

Pelaksanaan tindakan mengacu pada implementasi isi rancangan yang telah disusun, di mana kegiatan di kelas dilakukan sesuai dengan apa yang telah direncanakan pada tahap perencanaan.⁶⁶ Pelaksanaan tindakan yang dilakukan pendidik adalah perlakuan yang dilaksanakan dan diarahkan sesuai dengan fokus masalah dalam perencanaan. Sebelum melaksanakan

⁶⁶ Asrori dan Rusman, *Classroom Action Research Pengembangan Kompetensi Guru* (Purwokerto: CV. Pena Persada, 2020), hlm. 22.

tindakan terlebih dahulu mengoreksi kembali kelayakan rumusan masalah dan hipotesis yang telah direncanakan. Tindakan tersebut dilakukan dalam situasi pembelajaran yang aktual, tanpa rekayasa untuk kepentingan penelitian, namun sesuai dengan program pembelajaran harian. Berikut beberapa tindakan yang dilakukan dalam pembelajaran adalah:

a. Orientasi

Pada tahap orientasi, pendidik menciptakan suasana belajar yang responsif. Pendidik melakukan apersepsi sebelum memulai aktivitas belajar. Diawali dengan menjelaskan topik dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Selanjutnya pendidik memaparkan langkah-langkah yang harus diikuti oleh peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

b. Merumuskan masalah

Dalam tahap menguraikan masalah, pendidik mengajak peserta didik untuk terlibat dalam suatu permasalahan melalui penyajian suatu isu. Pendidik membantu peserta didik merumuskan masalah untuk membantu mereka menemukan solusi melalui eksperimen yang akan dilakukan. Pendidik kemudian membimbing peserta didik dalam mencari jawaban atas masalah yang diajukan.

c. Merumuskan hipotesis

Sebelum melakukan eksperimen, pendidik memandu peserta didik dalam mengajukan hipotesis berdasarkan pembahasan masalah yang

telah dilakukan sebelumnya. Hipotesis ini berfungsi sebagai dugaan awal atau jawaban sementara terhadap permasalahan yang dibahas.

d. Mengumpulkan data

Hipotesis yang telah diajukan oleh peserta didik akan dikumpulkan, kemudian pendidik kemudian mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menguji hipotesis tersebut.

e. Menguji hipotesis

Setelah beberapa informasi diperoleh dari hipotesis yang telah diajukan, pendidik akan membimbing peserta didik menguji hipotesis melalui percobaan. Pendidik membimbing peserta didik menentukan jawaban yang sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil percobaan.

f. Merumuskan kesimpulan

Hipotesis yang telah diujikan melalui percobaan akan diperoleh beberapa data dan informasi yang menjawab rumusan masalah. Pendidik kemudian menyuruh peserta didik untuk merumuskan kesimpulan dari hasil temuan yang diperoleh dari hasil percobaan, dimana hasil merumuskan kesimpulan ini dapat dikomunikasikan maupun disampaikan dengan kegiatan presentasi.

g. Observasi/Pengamatan

Observasi atau observasi meliputi proses observasi yang dilakukan oleh pengamat. Pada tahap ini, pengamatan berjalan seiring dengan pelaksanaan tindakan. Observasi dilaksanakan selama tindakan berlangsung, serta mencakup langkah-langkah yang diambil oleh peserta

didik dalam menyelesaikan masalah melalui soal tes dan observasi. Fokus pengamatan berada pada situasi kegiatan belajar mengajar, tingkat keaktifan peserta didik, kemampuan mereka dalam diskusi kelompok, serta keterampilan proses sains dalam aktivitas praktikum. Proses observasi ini bertujuan untuk memberikan dampak pembelajaran *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Observasi diadakan dari siklus I hingga akhir siklus II.

Pada tahap ini, peneliti diharuskan untuk memperhatikan perilaku peserta didik selama kegiatan belajar mengajar, mengintegrasikan praktik antar peserta didik dalam kelompok, menganalisis keterampilan proses sains selama praktikum, dan mengikuti pemahaman masing-masing peserta didik terhadap materi yang telah disusun.

3. Refleksi

Refleksi dilakukan berdasarkan hasil observasi dan evaluasi, dengan tujuan untuk menilai kelemahan dan tantangan dari tindakan yang dilaksanakan pada siklus I. Selain itu, hasil refleksi ini menjadi acuan untuk menyempurnakan rencana tindakan pada siklus selanjutnya, agar kelemahan yang ada dapat diperbaiki.

G. Teknik Analisis Penelitian

Pada tahap ini, dilakukan analisis data penelitian yang berasal dari lembar kerja peserta didik. Penjelasan akan terfokus pada keberhasilan peserta didik dalam meningkatkan keterampilan proses sains mereka saat menjawab soal

bentuk presentasi. Hasil pembelajaran dianalisis menggunakan teknik evaluasi untuk memahami ketuntasan belajar, dengan cara menganalisis data hasil tes terhadap kriteria ketuntasan belajar. Persentase hasil belajar yang dicapai peserta didik dibandingkan dengan KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran), yang merupakan kriteria pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Seorang peserta didik dianggap tuntas belajar jika berhasil mencapai KKTP sebesar 75.

Analisis yang dapat dilakukan untuk menentukan tingkat keberhasilan peserta didik dan rata-rata nilai peserta didik menggunakan rumus berikut:

a. Analisis data tes hasil belajar keterampilan proses sains

Analisis data tes hasil belajar kognitif yang berkaitan dengan ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal menggunakan rumus sebagai berikut:

1) Ketuntasan Individual

Ketuntasan belajar individu dihitung dengan analisis deskriptif menggunakan rumus:

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

Keterangan :

B = Jumlah butir soal yang dijawab benar

N = Jumlah butir soal.⁶⁷

⁶⁷ Kunandar, *Penilaian Hasil Belajar* (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), hlm. 180.

2) Nilai rata-rata kelas

Nilai rata-rata kelas dihitung menggunakan rumus.⁶⁸

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

Keterangan:

M = nilai rata-rata

$\sum x$ = total semua nilai yang diperoleh

$\sum n$ = jumlah peserta didik

3) Persentase Ketuntasan Belajar

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

Keterangan:

P = Persentase yang akan dihitung

$\sum f$ = Jumlah peserta didik yang tuntas

$\sum n$ = Jumlah seluruh peserta didik

4) Analisis data lembar observasi

Untuk menghitung persentase aktivitas belajar peserta didik, rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Jumlah total Nilai}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

⁶⁸ Zainal Aqib, *Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru SD, SLB Dan TK* (CV. Yrama Widya, 2009), hlm. 204.

Tingkat keberhasilan aktivitas dapat dipresentasikan melalui interpretasi skor sebagai berikut:⁶⁹

Tabel 3.5 Interpretasi Skor

Rentang Skor	Kategori
81- 100	Sangat Baik
70 – 79	Baik
60 – 69	Cukup Baik
≤60	Kurang Baik

Dari hasil presentasi yang diperoleh, dapat ditentukan seberapa baik kemampuan peserta didik selama proses pembelajaran dengan melihat aspek penilaian. Sedangkan untuk mengetahui ketuntasan individu, disesuaikan dengan nilai KKTP yang telah ditentukan.

a) Penyajian data

Penyajian data merupakan proses menggambarkan informasi yang telah disampaikan agar bermakna dengan mencakup analisis data melalui pengorganisasian atau pengintegrasian berbagai informasi serta menyusun kemungkinan kesimpulan. Setelah data diproses, maka hasilnya disajikan dalam format naratif.

b) Kesimpulan

Pada tahap akhir ini adalah langkah kesimpulan setelah semua data disajikan. Penyajian data hasil penelitian ini akan menjawab pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

⁶⁹ Ayutin, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pratikum Penentuan Sifat Sistem Penyangga Dalam Minuman Berdasarkan Model Inkuiri Terbimbing” (*Skripsi*, Universitas Pendidikan Indonesia, 2015).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

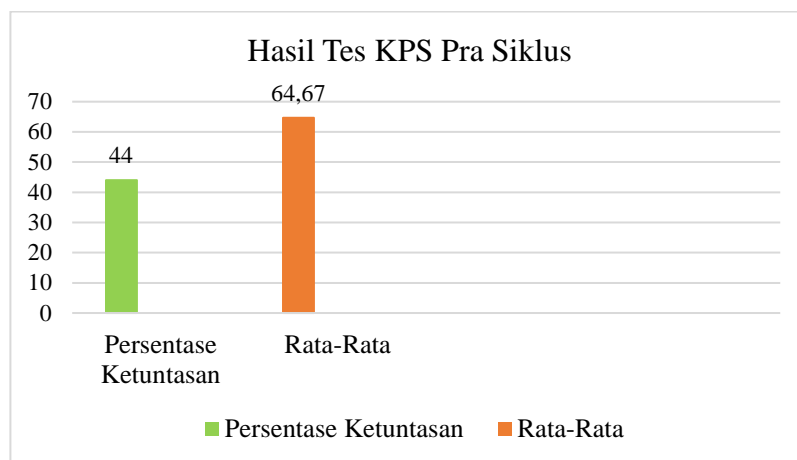
1. Analisis Data Prasiklus

Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan peneliti di MAN 1 Padangsidimpuan melalui wawancara dan observasi, ditemukan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan hanya terfokus ke pendidik, sehingga mengakibatkan kurangnya keterlibatan peserta didik di dalam kelas dan kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Berdasarkan hasil nilai tes soal keterampilan proses sains (KPS) peserta didik kelas XI MIA 7 menunjukkan bahwa bahwa masih rendahnya hasil tes keterampilan proses sains peserta didik, dimana hanya 16 peserta didik yang lulus mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Adapun KKTP untuk mata pelajaran fisika di MAN 1 Padangsidimpuan yaitu 75. Persentase jumlah peserta didik yang tuntas adalah 44% dengan rata - rata kelas secara keseluruhan berada di bawah KKTP sebesar 75 yaitu:

Tabel 4.1 Ketuntasan Klasikal Tes KPS Peserta Didik Pra Siklus

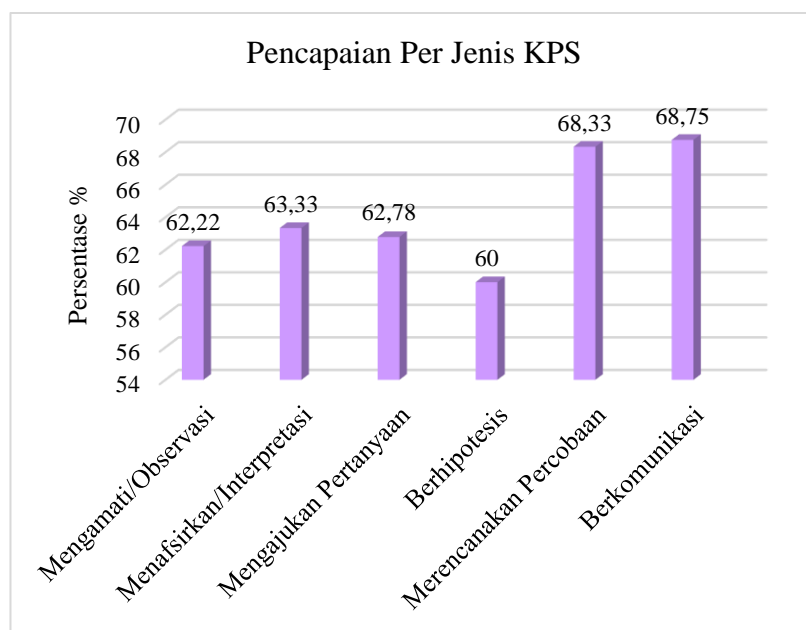
NO	KKTP	Jumlah Peserta Didik	Persentase	Kategori
1	< 75	20 Orang	56%	Tidak Tuntas
2	≥ 75	16 Orang	44%	Tuntas

Tabel ini juga dapat direpresentasikan secara visual dalam diagram batang berikut:



Gambar 4.1 Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pra Siklus

Dari data pada diagram, jelas bahwa tingkat keterampilan proses peserta didik pada saat pra siklus ataupun sebelum diberi tindakan adalah 64,67, sehingga termasuk kriteria tidak tuntas. Hasil tes KPS peserta didik pada saat pra siklus juga dapat disajikan berdasarkan pencapaian KPS peserta didik pra siklus yang dihitung per jenis keterampilan proses sains yang diilustrasikan dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.2 Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Per Jenis KPS Pra Siklus

Berdasarkan diagram tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong rendah, sehingga masih diperlukan upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Adapun upaya yang dapat dilakukan dengan mengimplementasikan model pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) dengan berbantu LKPD, yang bertujuan untuk menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian tindakan kelas (PTK) yang terdiri dari dua siklus, masing-masing didefinisikan oleh empat tahap: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi.

2. Pelaksanaan Siklus I

a. Pertemuan I

1) Perencanaan

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pokok bahasan usaha dan energi adalah sebagai berikut :

- a) Pendidik menyediakan modul ajar dengan menggunakan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).
- b) Pendidik menyediakan bahan ajar seperti buku fisika kelas XI
- c) Pendidik menyediakan instrument penelitian, termasuk pedoman observasi bagi pendidik dan peserta didik, serta lembar tes yang telah disiapkan sebelumnya.

2) Tindakan

Pendidik melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing), sedangkan observer memantau aktivitas pendidik dan peserta didik di dalam kelas. Tindakan yang dilakukan selama proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

a) Pendahuluan

- (1) Pendidik memulai pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdoa bersama sebelum belajar
- (2) Pendidik menanyakan peserta didik yang tidak masuk, dan menanyakan keadaan peserta didik
- (3) Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya
- (4) Pendidik menyatakan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
- (5) Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar dan memberikan motivasi mengenai penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari.

b) Kegiatan Inti

- (1) Pendidik menayangkan beberapa gambar tentang contoh usaha dalam kehidupan sehari-hari untuk diamati peserta

didik yang kemudian dirumuskan masalah terkait gambar fenomena tersebut.

- (2) Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan hipotesis dari pertanyaan terkait gambar usaha dalam kehidupan sehari-hari yang telah disajikan.
- (3) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pembentukan kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta menjelaskan tiap langkah kerja dari LKPD.
- (4) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pengolahan data dan menyimpulkan hasil praktikum.
- (5) Pendidik mempersilahkan perwakilan anggota kelompok mempresentasikan dan menyimpulkan hasil praktikum kelompoknya ke depan kelas.
- (6) Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi terkait materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi.

c) Penutup

- (1) Pendidik memberikan soal tes kepada masing-masing peserta didik.
- (2) Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung.
- (3) Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

(4) Pendidik mengajak semua peserta didik berdoa menutup kegiatan pembelajaran.

(5) Pendidik mengucapkan salam penutup.

3) Observasi

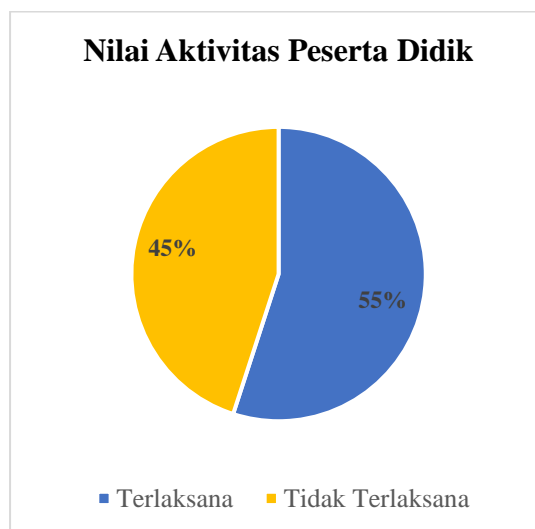
a) Observasi Pendidik dan Peserta Didik

Pelaksanaan observasi terhadap pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran mencakup beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Lembar observasi meliputi kegiatan pembuka, inti, dan penutup. Hasil pengamatan mengenai pendidik dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 4.3 Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus I Pertemuan 1

Sesuai diagram di atas, pelaksanaan pendidik ada 11 aspek yang terlaksana dengan nilai aktivitas 73 kategori baik, dan 4 aspek yang belum terlaksana dengan nilai aktivitas 27. Selanjutnya berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan peserta didik dapat dilihat melalui diagram dibawah ini :

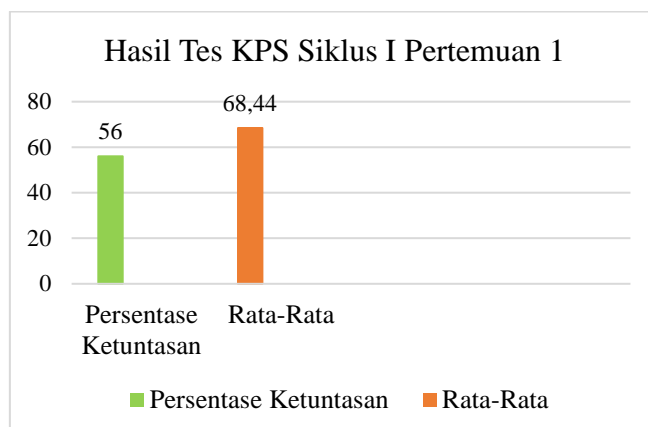


Gambar 4.4 Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus I Pertemuan 1

Sesuai dengan diagram di atas, pelaksanaan aktivitas peserta didik dengan nilai mencapai 55 dan yang belum terlaksana 45. Pencapaian ini menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran, keaktifan peserta didik masih rendah, disebabkan oleh banyaknya peserta didik yang belum memahami model pembelajaran ini dan kurang terlibat aktif dalam diskusi baik individu maupun kelompok selama proses pembelajaran.

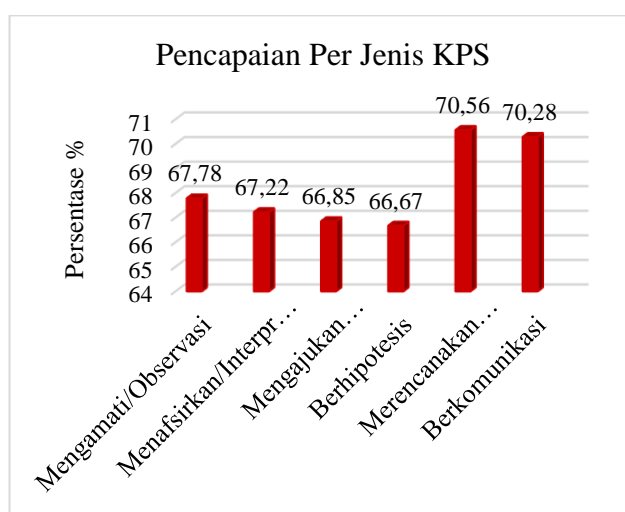
b) Hasil Lembar Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Peserta didik dinyatakan berhasil jika perolehan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik mencapai nilai ($KKTP \geq 75$). Berikut hasil tes yang dilakukan pada siklus I pertemuan 1 dapat dilihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 4.5 Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siklus I Pertemuan 1

Sesuai dengan diagram di atas, diketahui dari 36 peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidimpuan terdapat 20 peserta didik yang tuntas (56%) dan sebanyak 16 peserta didik tidak lulus (44%) dengan nilai rata-rata peserta didik 68,44. Hasil tes KPS peserta didik pada siklus I pertemuan 1 juga disajikan berdasarkan pencapaian KPS peserta didik siklus I pertemuan 1 yang diukur per jenis keterampilan proses sains dalam persentase, dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.6 Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 1

Berdasarkan diagram tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong kategori rendah. Rendahnya keterampilan proses sains peserta didik dapat dilihat dari hasil pembelajaran peserta didik disebabkan oleh banyaknya peserta didik yang kurang terlibat aktif selama kegiatan pembelajaran, hal ini membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan sehingga keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Diperoleh kesimpulan persentase ketuntasan peserta didik belum mencapai hasil maksimal, sehingga diharapkan mengalami peningkatan pada pembelajaran selanjutnya.

4) Refleksi

Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran pada siklus I pertemuan 1 dengan sub materi konsep usaha dan energi, pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* berbantu LKPD mulai diimplementasikan. Aktivitas pembelajaran menunjukkan bahwa aktivitas pendidik sebesar 73% memuat 11 aspek sudah terlaksana dan 27% memuat 4 aspek belum terlaksana. Sedangkan aktivitas peserta didik hanya mencapai 55% yang terlaksana dan 45% belum terlaksana, sehingga mencerminkan bahwa keaktifan belajar mereka masih tergolong rendah.

Kondisi ini berdampak pada hasil tes keterampilan proses sains (KPS), dimana nilai rata-rata peserta didik baru mencapai 68,44 dan

persentase ketuntasan peserta didik mencapai 56% (20 peserta didik) yang tuntas dengan nilai memenuhi standar ketuntasan ($KKTP \geq 75$) dan 44% (16 peserta didik) yang tidak tuntas. Adapun hasil pencapaian per jenis KPS dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 1

Persentase Ketuntasan (75%)			
No.	Indikator	Persentase Keberhasilan	Persentase Ketidakberhasilan
1	Mengamati (Observasi)	67,78%	7,22%
2	Menafsirkan (Interpretasi)	67,22%	7,78%
3	Mengajukan Pertanyaan	66,85%	8,15%
4	Berhipotesis	66,67%	8,33%
5	Merencanakan Percobaan	70,56%	4,44%
6	Berkomunikasi	70,28%	4,72%

Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran pada siklus I pertemuan 1 menunjukkan hasil keterampilan proses sains peserta didik masih dikategorikan rendah dan belum tuntas. Hal ini terjadi karena terdapat beberapa kekurangan dalam proses pembelajaran, diantaranya peserta didik masih dalam tahap adaptasi terhadap model pembelajaran baru yang menuntut mereka lebih aktif secara mandiri maupun kelompok. Terdapat indikator keberhasilan dan ketidakberhasilan pada hasil pembelajaran siklus I pertemuan 1, yaitu:

(1) Keberhasilan

Hasil tes keterampilan proses sains peserta didik terdapat peningkatan dibandingkan dari hasil tes pada pertemuan pra siklus. Hal ini disebabkan karena pada pertemuan ini sudah diberikan tindakan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berbantu LKPD dengan mempelajari materi konsep usaha dan energi.

(2) Ketidakberhasilan

Banyak peserta didik tampak pasif, tidak fokus dalam diskusi kelompok maupun dalam merespons arahan pendidik, serta belum menunjukkan keberanian dalam mengajukan atau menjawab pertanyaan.

Sebagai tindak lanjut, penelitian ini akan dilanjutkan ke siklus I pertemuan 2. Maka refleksi pada pertemuan ini menjadi dasar penting dalam menyusun strategi perbaikan pada pertemuan berikutnya. Upaya strategi yang dilakukan untuk memperbaiki ketidakberhasilan meliputi pemberian *ice breaking* di awal pembelajaran guna menarik perhatian peserta didik, serta peningkatan bimbingan individual dan kelompok selama diskusi berlangsung. Selain itu, dilakukan penyelarasan soal tes KPS dengan kegiatan eksperimen yang dilakukan.

b. Pertemuan II

1) Perencanaan

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pokok bahasan usaha dan energi adalah sebagai berikut:

- a) Pendidik menyediakan modul ajar dengan menggunakan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).
- b) Pendidik menyediakan bahan ajar seperti buku fisika kelas XI
- c) Pendidik menyediakan instrument penelitian, termasuk pedoman observasi pendidik dan peserta didik, dan lembar tes yang telah disusun sebelumnya.

2) Tindakan

Pendidik melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing), sedangkan observer memantau aktivitas pendidik dan peserta didik di dalam kelas. Tindakan yang dilakukan dalam pembelajaran yaitu:

a) Pendahuluan

- (1) Pendidik memulai pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdoa bersama sebelum belajar
- (2) Pendidik menanyakan peserta didik yang tidak masuk, dan menanyakan keadaan peserta didik

- (3) Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya
- (4) Pendidik menyatakan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
- (5) Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar dan memberikan motivasi mengenai penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari

b) Kegiatan Inti

- (1) Pendidik menayangkan beberapa gambar tentang contoh usaha dalam kehidupan sehari-hari untuk diamati peserta didik yang kemudian dirumuskan masalah terkait gambar fenomena tersebut.
- (2) Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan hipotesis dari pertanyaan terkait gambar usaha dalam kehidupan sehari-hari yang telah disajikan.
- (3) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pembentukan kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta menjelaskan tiap langkah kerja dari LKPD.
- (4) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pengolahan data dan menyimpulkan hasil praktikum.
- (5) Pendidik mempersilahkan perwakilan anggota kelompok mempresentasikan dan menyimpulkan hasil praktikum kelompoknya ke depan kelas.

- (6) Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi terkait materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi.

c) Penutup

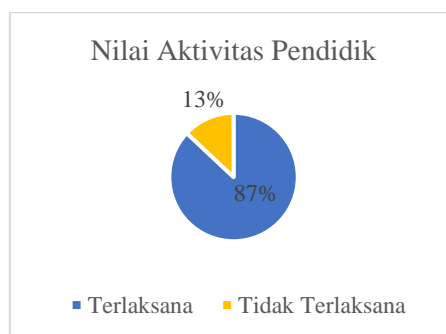
- (1) Pendidik memberikan soal tes kepada masing-masing peserta didik.
- (2) Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung.
- (3) Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
- (4) Pendidik mengajak semua peserta didik berdoa menutup kegiatan pembelajaran.
- (5) Pendidik mengucapkan salam penutup.

3) Observasi

a) Observasi Pendidik dan Peserta Didik

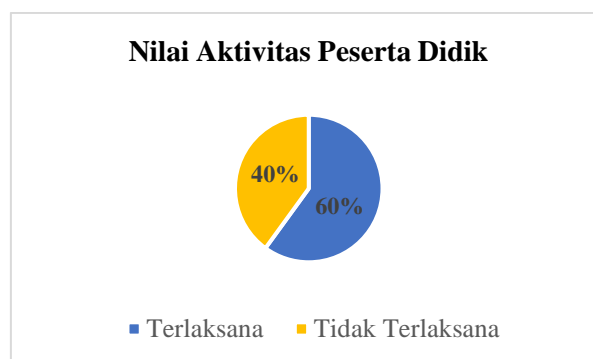
Kegiatan observasi siklus I pertemuan 2 terdiri dari dua kegiatan yaitu kegiatan observasi pendidik dan kegiatan observasi peserta didik yang dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan dan dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pembelajaran dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing). Pelaksanaan observasi pendidik pada pertemuan 2 siklus I terdapat beberapa aspek yang harus diamati. Lembar observasi pendidik meliputi 3 bagian

meliputi kegiatan pembuka, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap pendidik dilihat dari diagram berikut ini:



Gambar 4.7 Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus I Pertemuan 2

Berdasarkan diagram di atas keterlaksanaan aktivitas pendidik terdapat 13 aspek yang terlaksana dengan nilai aktivitas 87 kategori baik, dan 2 aspek yang belum terlaksana dengan nilai aktivitas 13, hal ini menunjukkan nilai aktivitas pendidik telah mengalami peningkatan dibandingkan siklus sebelumnya, namun beberapa aspek masih perlu ditingkatkan pada pertemuan berikutnya. Pengamatan yang dilakukan peserta didik dapat dilihat pada diagram di bawah ini:

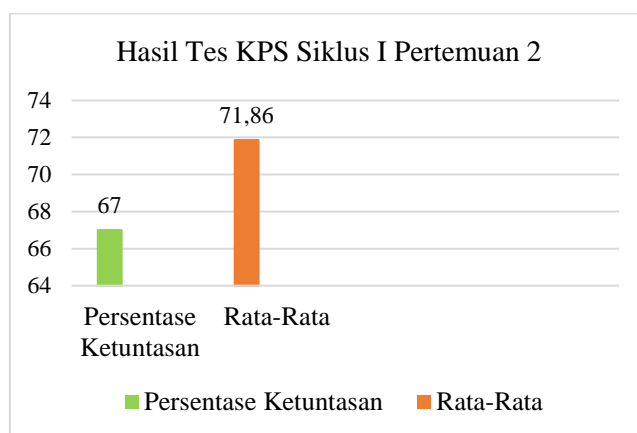


Gambar 4.8 Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus I Pertemuan 2

Berdasarkan diagram di atas keterlaksanaan aktivitas peserta didik nilai mencapai 60 dan yang belum terlaksana 40. Pencapaian ini menunjukkan selama kegiatan pembelajaran berlangsung keaktifan peserta didik masih termasuk rendah, karena masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam memahami model pembelajaran ini, dan kurangnya keterlibatan dalam diskusi kelompok selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini menunjukkan nilai aktivitas pendidik telah mengalami peningkatan dibandingkan siklus sebelumnya, namun beberapa aspek masih perlu ditingkatkan pada pertemuan berikutnya.

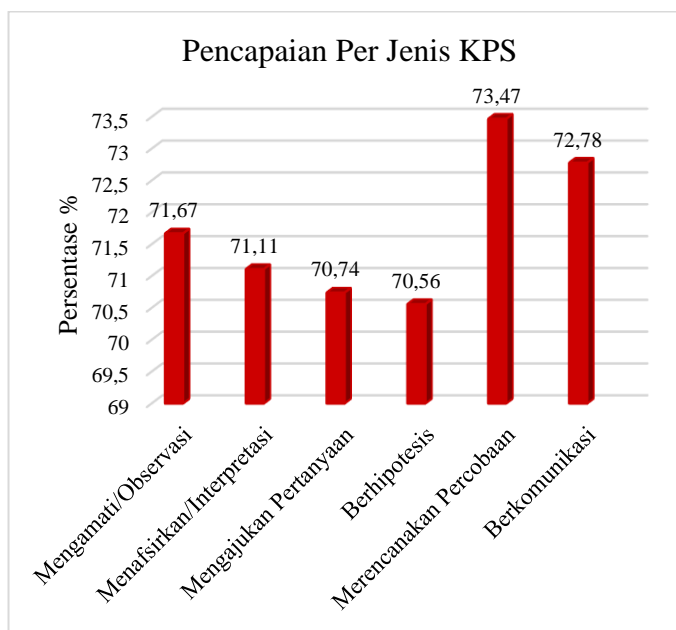
b) Hasil Lembar Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Peserta didik dikatakan berhasil apabila perolehan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik mencapai nilai ($KKTP \geq 75$). Berikut hasil tes yang dilakukan pada siklus I pertemuan 2 dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.9 Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siklus I Pertemuan 2

Sesuai dengan diagram di atas, diketahui bahwa dari 36 peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan terdapat 24 peserta didik yang tuntas (67%) dan sebanyak 12 peserta didik tidak lulus dengan persentase (33%) dengan nilai rata-rata peserta didik 71,86. Hasil tes KPS peserta didik pada siklus I pertemuan 2 juga disajikan berdasarkan pencapaian KPS peserta didik siklus I pertemuan 2 yang diukur per jenis keterampilan proses sains dalam persentase, dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.10 Diagram Pencapaian Keterampilan Proses Sains Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 2

Berdasarkan diagram tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong kriteria tidak tuntas. Rendahnya keterampilan proses sains peserta didik dilihat dari hasil pembelajaran peserta didik dikarenakan masih banyak peserta didik tampak pasif, tidak fokus dalam diskusi

kelompok maupun dalam merespons arahan pendidik, serta belum menunjukkan keberanian dalam mengajukan atau menjawab pertanyaan. Hal ini menjadikan peserta didik kesulitan dalam memahami materi yang dijelaskan sehingga keterampilan proses sains peserta didik tidak meningkat secara maksimal dan belum memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa persentase ketuntasan peserta didik belum mencapai hasil yang maksimal, sehingga diharapkan mengalami peningkatan pada pembelajaran selanjutnya.

4) Refleksi

Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran pada siklus I pertemuan 2 pada sub materi hubungan usaha dengan energi kinetik dan energi potensial, serta hukum kekekalan energi mekanik, diketahui bahwa refleksi pertemuan kedua dalam siklus ini menunjukkan adanya peningkatan dari yang sebelumnya. Aktivitas pendidik meningkat menjadi 87% (13 aspek terlaksana), dengan 13% (2 aspek yang belum terlaksana. Sedangkan aktivitas peserta didik juga meningkat menjadi 60% yang terlaksana dan 40% tidak terlaksana.

Peningkatan aktivitas ini turut mempengaruhi hasil KPS, yang ditunjukkan oleh meningkatnya rata-rata nilai menjadi 71,86, dengan jumlah peserta didik yang tuntas sebanyak 24 orang (67%) dan 12

orang (33%) yang belum tuntas. Adapun hasil pencapaian per jenis KPS dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus I Pertemuan 2

Persentase Ketuntasan (75%)			
No.	Indikator	Persentase Keberhasilan	Persentase Ketidakberhasilan
1	Mengamati (Observasi)	71,67%	3,33%
2	Menafsirkan (Interpretasi)	71,11%	3,89%
3	Mengajukan Pertanyaan	70,74%	4,26%
4	Berhipotesis	70,56%	4,44%
5	Merencanakan Percobaan	73,47%	1,53%
6	Berkomunikasi	72,78%	2,22%

Terdapat indikator keberhasilan dan ketidakberhasilan pada hasil pembelajaran siklus I pertemuan 2, yaitu:

(1) Keberhasilan

Pada pertemuan ini sudah terdapat perubahan dalam dinamika kelas. Peserta didik mulai terlibat dalam diskusi, meskipun masih terbatas pada kelompok yang aktif saja.

(2) Ketidakberhasilan

Meski mengalami peningkatan, hasil pembelajaran belum memenuhi indikator keberhasilan. Terdapat kendala yang dihadapi peneliti yaitu beberapa diantara peserta didik masih terlihat ragu-ragu dalam menyampaikan pendapat dan belum mampu menyimpulkan hasil eksperimen dengan baik.

Oleh karena itu, kendala yang terdapat pada siklus I perlu dilakukan perbaikan lanjutan pada siklus II dengan penekanan pada keterlibatan peserta didik dan pelibatan mereka secara aktif dalam seluruh proses ilmiah yang terkandung dalam sintaks *Guided Inquiry*.

Sebagai tindak lanjut, beberapa strategi perbaikan diterapkan untuk memperkuat pencapaian pembelajaran, di antaranya adalah memberikan reward sederhana bagi kelompok dengan kerja sama dan presentasi terbaik, serta mengadakan *game quis* interaktif klasikal di akhir sesi pembelajaran untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik. Di samping itu, pendidik mendorong peserta didik untuk lebih aktif bertanya melalui metode pertanyaan silang (*cross questioning*) agar keterlibatan mereka lebih merata.

3. Pelaksanaan Siklus II

a. Pertemuan I

1) Perencanaan

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pokok bahasan usaha dan energi adalah sebagai berikut :

- a) Pendidik menyediakan modul ajar dengan menggunakan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).
- b) Pendidik menyediakan bahan ajar seperti buku fisika kelas XI

- c) Pendidik menyediakan instrument penelitian, termasuk pedoman observasi bagi pendidik dan peserta didik, serta lembar tes yang telah disiapkan sebelumnya.

2) Tindakan

Pendidik melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing), sedangkan observer memantau aktivitas pendidik dan peserta didik di dalam kelas. Tindakan yang dilakukan dalam pembelajaran yaitu :

a) Pendahuluan

- (1) Pendidik memulai pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdo'a bersama sebelum belajar
- (2) Pendidik menanyakan peserta didik yang tidak masuk, dan menanyakan keadaan peserta didik
- (3) Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya
- (4) Pendidik menyatakan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
- (5) Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar dan memberikan motivasi mengenai penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari.

b) Kegiatan Inti

- (1) Pendidik menayangkan beberapa gambar tentang contoh usaha dalam kehidupan sehari-hari untuk diamati peserta didik yang kemudian dirumuskan masalah terkait gambar fenomena tersebut.
- (2) Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan hipotesis dari pertanyaan terkait gambar usaha dalam kehidupan sehari-hari yang telah disajikan.
- (3) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pembentukan kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta menjelaskan tiap langkah kerja dari LKPD.
- (4) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pengolahan data dan menyimpulkan hasil praktikum.
- (5) Pendidik mempersilahkan perwakilan anggota kelompok mempresentasikan dan menyimpulkan hasil praktikum kelompoknya ke depan kelas.
- (6) Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi terkait materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi.

c) Penutup

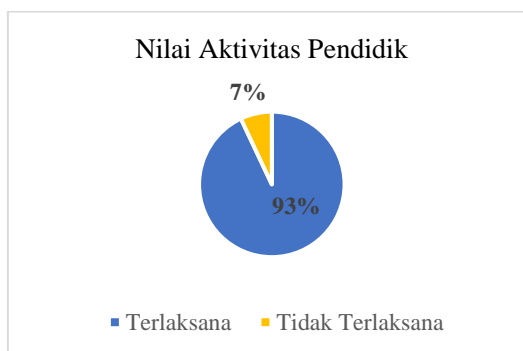
- (1) Pendidik memberikan soal tes kepada masing-masing peserta didik.

- (2) Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung.
- (3) Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
- (4) Pendidik mengajak semua peserta didik berdoa menutup kegiatan pembelajaran.
- (5) Pendidik mengucapkan salam penutup.

3) Observasi

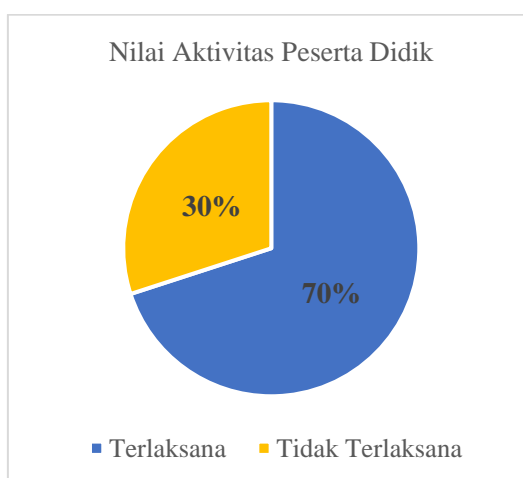
a) Observasi Pendidik dan Peserta Didik

Kegiatan observasi siklus II Pertemuan 1 terdiri dari dua kegiatan yaitu kegiatan observasi pendidik dan kegiatan observasi peserta didik yang dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan dan dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pembelajaran dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing). Keterlaksanaan observasi pendidik pada pertemuan I siklus 2 terdapat beberapa aspek yang harus diamati. Lembar observasi pendidik meliputi 3 bagian meliputi kegiatan pembuka, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap pendidik dilihat dari diagram berikut ini:



Gambar 4.11 Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus II Pertemuan 1

Berdasarkan diagram di atas keterlaksanaan aktivitas pendidik ada 14 aspek yang terlaksana dengan nilai aktivitas 93 kategori baik, dan 1 aspek yang belum terlaksana dengan nilai aktivitas 7. Hal ini menunjukkan nilai aktivitas pendidik telah mengalami peningkatan dibandingkan siklus sebelumnya, namun beberapa aspek masih perlu ditingkatkan pada pertemuan berikutnya. Pengamatan yang dilakukan peserta didik dapat dilihat pada diagram di bawah ini. Pengamatan yang dilakukan peserta didik dapat dilihat pada diagram di bawah ini:

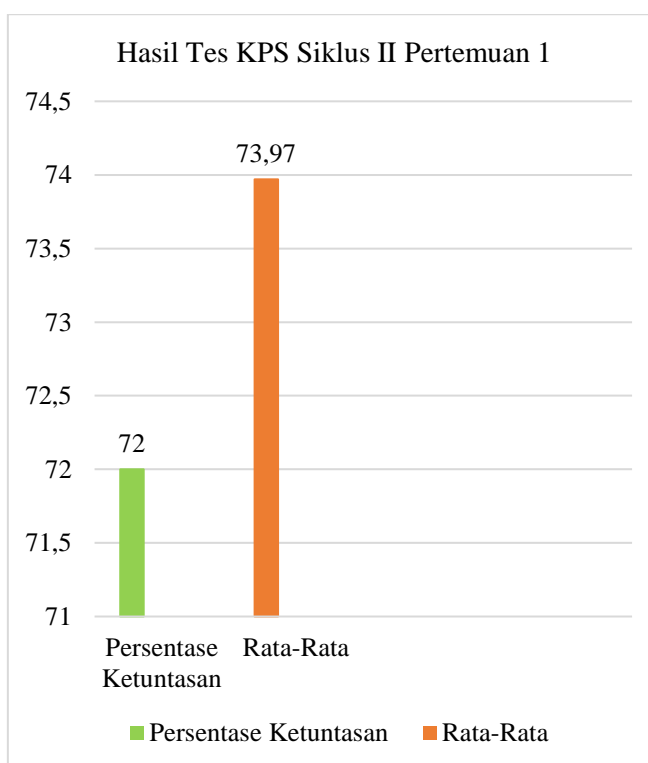


Gambar 4.12 Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus II Pertemuan 1

Berdasarkan diagram di atas keterlaksanaan aktivitas peserta didik dengan nilai mencapai 70 dan yang belum terlaksana 30. Pencapaian ini menunjukkan dalam kegiatan pembelajaran peserta didik sudah mulai aktif dan terdapat banyak aspek penilaian aktivitas peserta didik yang sudah terlaksana selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

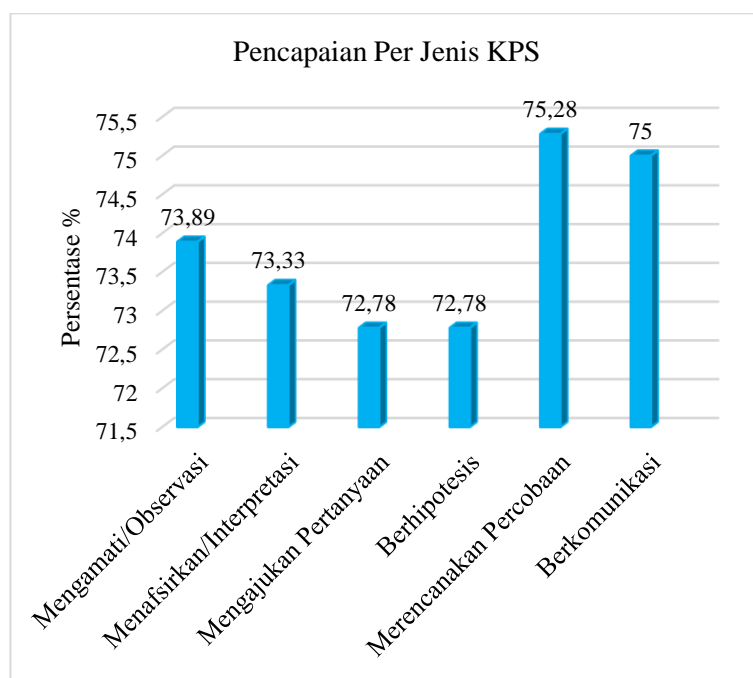
b) Hasil Lembar Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Peserta didik dikatakan berhasil apabila perolehan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik mencapai nilai ($KKTP \geq 75$). Berikut ini hasil tes yang dilakukan pada siklus II pertemuan 1 dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 4.13 Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siklus II Pertemuan 1

Sesuai dengan diagram di atas, maka diketahui dari 36 peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidimpuan terdapat 26 peserta didik 72% yang tuntas dan sebanyak 10 peserta didik tidak lulus 28%. Hasil tes KPS peserta didik pada siklus I pertemuan 2 juga disajikan berdasarkan pencapaian KPS peserta didik siklus II pertemuan 1 yang diukur per jenis keterampilan proses sains dalam persentase, dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.14 Diagram Pencapaian KPS Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 1

Berdasarkan diagram tersebut diketahui bahwa keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan peningkatan. Sehingga disimpulkan bahwa persentase ketuntasan peserta didik pada siklus II meningkat tetapi belum mencapai

indikator keberhasilan ($KKTP \geq 75$) yang ditentukan, maka akan dilakukan tindakan berikutnya.

4) Refleksi

Pelaksanaan siklus II pertemuan 1 dengan sub materi konsep usaha dan energi, hasil pembelajaran menunjukkan peningkatan dari siklus sebelumnya. Aktivitas pendidik mencapai 93%, menunjukkan pelaksanaan pembelajaran yang semakin matang dan menyeluruh. Aktivitas peserta didik meningkat menjadi 70%, yang menandakan bahwa peserta didik mulai menunjukkan antusiasme dan keaktifan dalam proses belajar.

Peningkatan ini berdampak langsung pada hasil tes KPS peserta didik. Rata-rata nilai meningkat menjadi 73,97, dengan 26 peserta didik (72%) yang tuntas dan 10 peserta didik lainnya (28%) belum tuntas. Adapun hasil pencapaian per jenis KPS dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 1

Persentase Ketuntasan (75%)			
No.	Indikator	Persentase Keberhasilan	Persentase Ketidakberhasilan
1	Mengamati (Observasi)	73,89%	1,11%
2	Menafsirkan (Interpretasi)	73,33%	1,67%
3	Mengajukan Pertanyaan	72,78%	2,22%
4	Berhipotesis	72,78%	2,22%
5	Merencanakan Percobaan	75,28%	0%
6	Berkomunikasi	75%	0%

Terdapat indikator keberhasilan dan ketidakberhasilan pada hasil pembelajaran siklus II pertemuan 1, yaitu:

(1) Keberhasilan

Pada siklus II pertemuan 1 ini kondisi kelas menjadi lebih kondusif, peserta didik tidak hanya aktif dalam diskusi kelompok, namun juga mulai terbiasa menyampaikan ide dan bertanya kepada pendidik secara terbuka.

(2) Ketidakberhasilan

Meskipun terjadi peningkatan yang cukup signifikan, nilai rata-rata peserta didik masih belum mencapai target ($KKTP \geq 75$). Sebagian peserta didik juga masih kesulitan dalam menyimpulkan data.

Sebagai tindak lanjut, penelitian ini akan dilanjutkan pada pembelajaran siklus II pertemuan 2. Maka strategi perbaikan yang diterapkan pendidik menggunakan media digital seperti *Kahoot* sebagai alat evaluasi formatif yang menyenangkan. Selain itu, dilakukan refleksi kelompok setelah eksperimen, untuk melatih peserta didik mengevaluasi sendiri pemahamannya dan membuat mereka lebih siap dalam menghadapi soal tes.

b. Pertemuan II

1) Perencanaan

Perencanaan yang dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pokok bahasan usaha dan energi adalah sebagai berikut:

- a) Pendidik menyediakan modul ajar dengan menggunakan model *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).
- b) Pendidik menyediakan bahan ajar seperti buku fisika kelas XI
- c) Pendidik menyediakan instrument penelitian, termasuk pedoman observasi pendidik dan peserta didik, dan lembar tes yang telah disusun sebelumnya.

2) Tindakan

Pendidik melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing), sedangkan observer memantau aktivitas pendidik dan peserta didik di dalam kelas. Tindakan yang dilakukan dalam pembelajaran yaitu:

a) Pendahuluan

- (1) Pendidik memulai pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdoa bersama sebelum belajar
- (2) Pendidik menanyakan peserta didik yang tidak masuk, dan menanyakan keadaan peserta didik

- (3) Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya
- (4) Pendidik menyatakan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
- (5) Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar dan memberikan motivasi mengenai penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari.

b) Kegiatan Inti

- (1) Pendidik menayangkan beberapa gambar tentang contoh usaha dalam kehidupan sehari-hari untuk diamati peserta didik yang kemudian dirumuskan masalah terkait gambar fenomena tersebut.
- (2) Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan hipotesis dari pertanyaan terkait gambar usaha dalam kehidupan sehari-hari yang telah disajikan.
- (3) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pembentukan kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta menjelaskan tiap langkah kerja dari LKPD.
- (4) Pendidik mengarahkan peserta didik dalam pengolahan data dan menyimpulkan hasil praktikum.
- (5) Pendidik mempersilahkan perwakilan anggota kelompok mempresentasikan dan menyimpulkan hasil praktikum kelompoknya ke depan kelas.

- (6) Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi terkait materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi.

c) Penutup

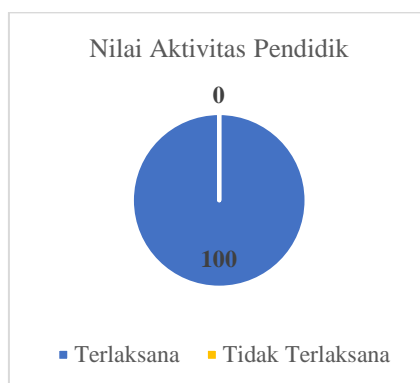
- (1) Pendidik memberikan soal tes kepada masing-masing peserta didik.
- (2) Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung.
- (3) Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
- (4) Pendidik mengajak semua peserta didik berdoa menutup kegiatan pembelajaran.
- (5) Pendidik mengucapkan salam penutup.

3) Observasi

a) Observasi Pendidik dan Peserta didik

Kegiatan observasi siklus II Pertemuan II meliputi 2 kegiatan yaitu kegiatan observasi pendidik dan kegiatan observasi peserta didik yang dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing). Keterlaksanaan observasi pendidik pada pertemuan II siklus II terdapat beberapa aspek yang harus diamati. Lembar Observasi pendidik terdiri dari 3 bagian meliputi

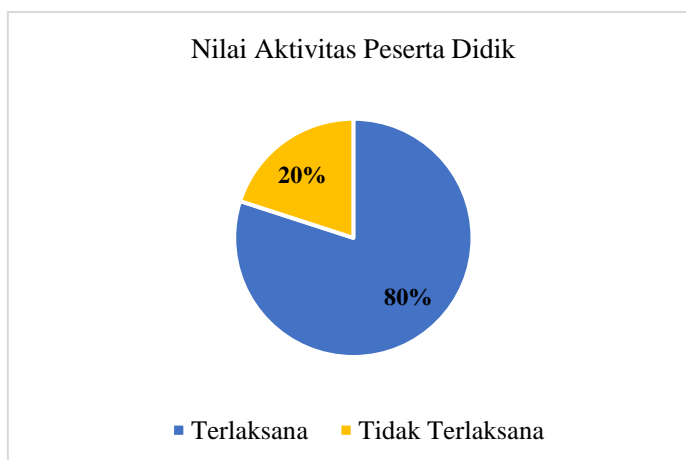
kegiatan pembuka, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap pendidik dilihat pada diagram berikut ini :



Gambar 4.15 Diagram Nilai Aktivitas Pendidik Siklus II Pertemuan 2

Berdasarkan diagram di atas aktivitas pendidik terdiri dari 15 aspek yang terlaksana dengan nilai aktivitas 100 kategori baik. Dari hal ini untuk nilai aktivitas pendidik sudah terlaksana dengan baik.

Selanjutnya berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan peserta didik dapat dilihat pada diagram di bawah ini :

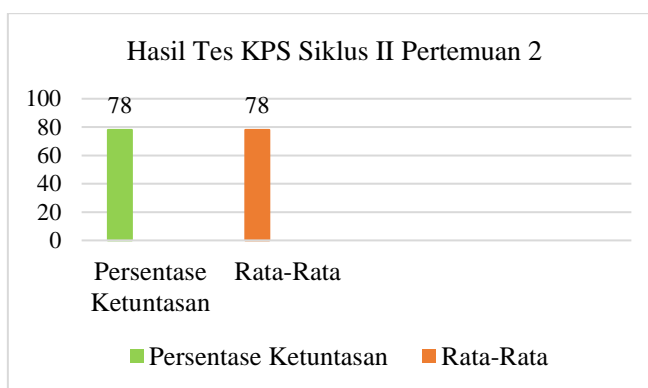


Gambar 4.16 Diagram Nilai Aktivitas Peserta Didik Siklus II Pertemuan 2

Berdasarkan diagram di atas keterlaksanaan aktivitas peserta didik dengan nilai mencapai 80 dan yang belum terlaksana 20. Pencapaian ini menunjukkan dalam kegiatan pembelajaran peserta didik sudah aktif dan keseluruhan aspek penilaian aktivitas peserta didik yang sudah terlaksana.

b) Hasil Lembar Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

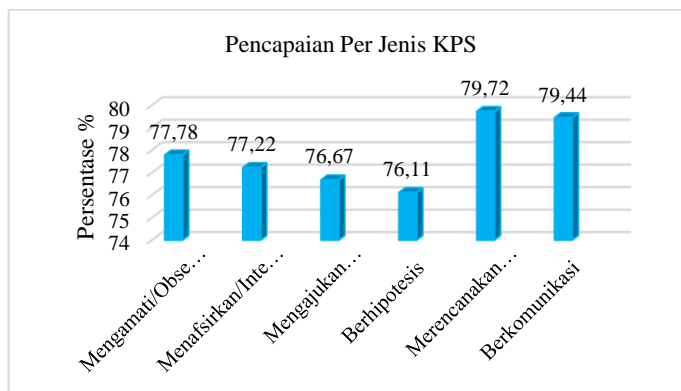
Peserta didik dikatakan berhasil apabila perolehan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik telah mencapai nilai ($KKTP \geq 75$). Berikut hasil tes yang dilakukan pada siklus II pertemuan II dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.17 Diagram Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Pertemuan II Siklus 2

Sesuai dengan diagram di atas, diketahui bahwa dari 36 peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidimpuan terdapat 28 peserta didik yang tuntas dengan persentase 78% dan sebanyak 8 peserta didik tidak lulus dengan persentase 22%. Hasil tes KPS peserta didik pada siklus II pertemuan 2 juga disajikan berdasarkan pencapaian KPS peserta didik siklus II

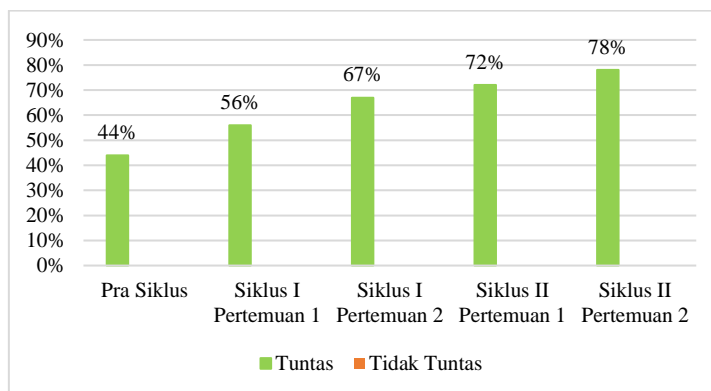
pertemuan 2 yang diukur per jenis keterampilan proses sains dalam persentase, dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.18 Diagram Pencapaian KPS Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 2

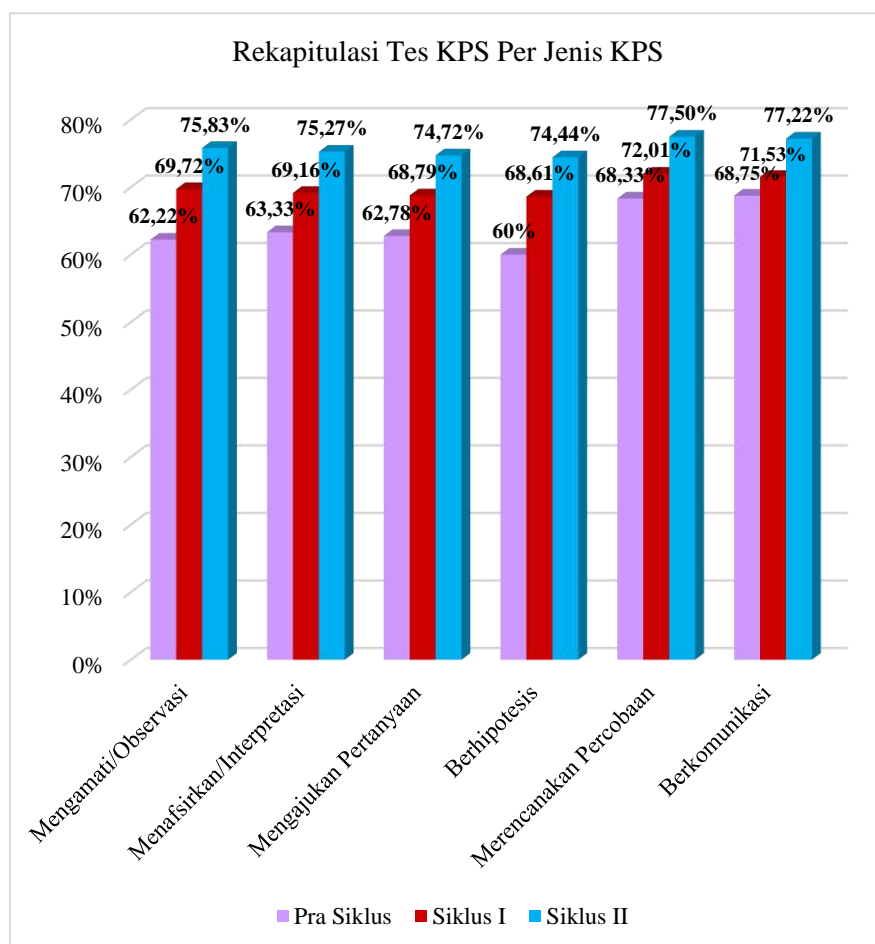
Sesuai dengan diagram tersebut bahwa keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan peningkatan dan sudah mencapai indikator keberhasilan yang ditentukan. Dengan demikian, disimpulkan bahwa persentase ketuntasan peserta didik sudah mencapai hasil yang sangat maksimal.

Peningkatan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik pada pra siklus ke siklus I dan siklus II dapat dilihat dari diagram berikut:



Gambar 4.19 Diagram Hasil Rekapitulasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Hasil rekapitulasi tes KPS peserta didik juga disajikan berdasarkan pencapaian KPS peserta didik yang diukur per jenis keterampilan proses sains dalam persentase sebagai berikut:



Gambar 4.20 Diagram Hasil Rekapitulasi Tes KPS Per Jenis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Dengan demikian disimpulkan bahwa persentase ketuntasan peserta didik telah mencapai hasil yang maksimal. Untuk itu tindakan yang telah dilakukan dapat dihentikan pada siklus ini.

4) Refleksi

Pelaksanaan siklus II pertemuan 2 dengan sub materi hubungan usaha dengan energi kinetik dan energi potensial dan hukum

kekalkan energi mekanik, diperoleh hasil pembelajaran mengalami peningkatan yang signifikan dibanding pertemuan sebelumnya. Pencapaian ini menunjukkan adanya perubahan terhadap keterampilan proses sains peserta didik sehingga penelitian ini dikatakan berhasil.

Aktivitas pendidik telah mencapai 100%, dimana seluruh aspek dalam sintaks *Guided Inquiry* berhasil diimplementasikan tanpa ada yang terlewat. Aktivitas peserta didik pun menunjukkan hasil yang sangat baik, yakni mencapai 80%, menandakan bahwa peserta didik mampu mengikuti pembelajaran secara aktif, mandiri, dan kolaboratif. Hasil tes KPS menjadi bukti nyata dari keberhasilan proses pembelajaran. Rata-rata nilai mencapai 78, dengan tingkat ketuntasan mencapai 78% (28 dari 36 peserta). Hal demikian telah melebihi indikator keberhasilan minimal yang ditetapkan, yaitu 75% ketuntasan.

Jika peninjauan dilakukan dari segi pencapaian per jenis keterampilan proses sains, hampir seluruh aspek mengalami peningkatan signifikan dan merata. Peserta didik mampu mengamati dengan teliti, merumuskan hipotesis yang logis, merancang eksperimen secara sistematis, menginterpretasikan data dengan benar, serta menyimpulkan hasil percobaan secara ilmiah dan tepat. Adapun hasil pencapaian per jenis KPS dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pencapaian Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Per Jenis KPS Siklus II Pertemuan 2

Persentase Ketuntasan (75%)			
No.	Indikator	Persentase Keberhasilan	Persentase Ketidakberhasilan
1	Mengamati (Observasi)	77,78%	0%
2	Menafsirkan (Interpretasi)	77,22%	0%
3	Mengajukan Pertanyaan	76,67%	0%
4	Berhipotesis	76,11%	0%
5	Merencanakan Percobaan	79,72%	0%
6	Berkomunikasi	79,44%	0%

Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Guided Inquiry* berbantu LKPD tidak hanya berhasil meningkatkan nilai KPS peserta didik, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang aktif, bermakna, dan menyenangkan. Peserta didik tidak lagi menjadi objek pasif, melainkan subjek aktif yang mengeksplorasi pengetahuan secara mandiri.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keberhasilan penelitian ini telah tercapai secara menyeluruh. Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dari pra-siklus, siklus I, hingga siklus II menunjukkan progres yang sistematis dan konsisten. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model *Guided Inquiry* yang dirancang dengan maksimal dan dilaksanakan secara reflektif dapat secara signifikan meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, terutama dalam aspek keterampilan proses sains peserta didik. Oleh

karena itu penelitian ini dapat dihentikan sampai pada siklus II pertemuan 2 saja dan tidak perlu dilanjutkan pada siklus selanjutnya.

B. Pembahasan

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian tindakan kelas yang dilakukan untuk mengkaji peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika di kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan dengan menerapkan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) berbantu LKPD. Model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) adalah kegiatan ilmiah dalam pembelajaran yang pelaksanaannya berpusat pada peserta didik, dimana pendidik membimbing peserta didik untuk menemukan sendiri pemahaman dan pengetahuannya melalui kegiatan orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, serta merumuskan kesimpulan hasil penelitiannya sehingga dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik melalui proses penyelidikan yang terbimbing.

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa penerapan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik yang dilihat dari hasil observasi dan tes soal yang diberikan kepada peserta didik. Hasil observasi menunjukkan bahwa pada siklus I pertemuan 1, siklus I pertemuan 2, siklus II pertemuan 1 dan siklus II pertemuan 2 mengalami peningkatan dari cukup baik sampai ke sangat baik.

Kemudian pada pra siklus sebelum penelitian, keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan masih tergolong rendah, karena belum adanya tindakan ketika proses pembelajaran berlangsung yang

dimana pendidik masih menggunakan gaya ceramah yang monoton di kelas. Hal ini dikatakan belum memenuhi dan masih di bawah nilai yang ditentukan oleh peneliti. Oleh karena itu pertemuan ini masih perlu tindakan selanjutnya untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dengan menerapkan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) berbantu LKPD.

Pada siklus I pertemuan 1 dilakukan perbaikan kegiatan proses pembelajaran dengan menggunakan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) berbantu LKPD dengan berfokus pada konsep usaha dan energi. Pada pertemuan 1 terdapat peningkatan pada indikator keterampilan proses sains yang dominan pada peningkatan indikator merencanakan percobaan/penelitian dan berkomunikasi. Sedangkan pada pertemuan ini situasi kelas masih terasa canggung, karena peserta didik masih dalam tahap adaptasi terhadap model pembelajaran baru yang menuntut mereka lebih aktif secara mandiri maupun kelompok. Kemudian pada siklus I pertemuan 2 sudah terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dibanding dengan pertemuan sebelumnya yaitu pada peningkatan indikator merencanakan percobaan/penelitian, berkomunikasi, dan mengamati (observasi). Meskipun terdapat peningkatan, tetapi masih banyak peserta didik tampak pasif, tidak fokus dalam diskusi kelompok maupun dalam merespons arahan pendidik, serta belum menunjukkan keberanian dalam mengajukan atau menjawab pertanyaan.

Pada siklus II pertemuan 1 sudah terdapat perubahan dalam dinamika kelas. Peserta didik mulai terlibat dalam diskusi, meskipun masih terbatas pada kelompok yang aktif saja. Peningkatan pada indikator keterampilan proses sains

peserta didik juga meningkat secara signifikan dan telah memenuhi indikator ketuntasan, yaitu pada indikator merencanakan percobaan/penelitian, berkomunikasi, mengamati (observasi), dan menafsirkan (interpretasi). Meski mengalami peningkatan, hasil pembelajaran belum memenuhi indikator keberhasilan. Kemudian pada siklus II pertemuan 2 keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan peningkatan dan sudah mencapai indikator keberhasilan yang diharapkan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Guided Inquiry* berbantu LKPD tidak hanya berhasil meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang aktif, bermakna, dan menyenangkan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Cut Ayu Miranda pada tahun 2020 yang berjudul *“Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Islami Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di MAN 2 Aceh Selatan”*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah 36 pada kategori rendah. Meskipun belum mencapai nilai KKM sebesar 75, namun setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing diketahui rata-rata keterampilan proses sains peserta didik meningkat menjadi 79,8 sehingga mencapai nilai KKM sebesar 75.⁷⁰ Perbedaan penelitian saya dengan penelitian yang dilakukan oleh

⁷⁰ Cut Ayu Miranda, *“Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Islami Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Di MAN 2 Aceh Selatan”* (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2020).

Cut Ayu Miranda yaitu terdapat dari segi konteks penelitiannya yang memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan dengan penelitian saya, kemudian subjek penelitian ini menggunakan kelas X IPA 1 dan subjek penelitian saya menggunakan kelas XI MIA 7, serta jenis penelitian sebelumnya menggunakan *Pre Experimental* dengan desain *One Group Pre-test Post-test*, sedangkan jenis penelitian saya Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Kesamaan penelitian saya dengan penelitian yang dilakukan oleh Cut Ayu Miranda terletak pada penggunaan model yang digunakan yaitu model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing, kemudian pada indikator yang ditingkatkan yaitu keterampilan proses sains peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) dengan berbantu LKPD dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik sehingga hipotesis tindakan diterima.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah metodologi penelitian yang diterapkan, yang bertujuan untuk memastikan hasil yang diperoleh benar-benar objektif dan sistematis. Mencapai hasil yang sempurna dalam penelitian ini terbukti menantang, yang menimbulkan sejumlah keterbatasan yang diperoleh diantaranya ialah:

1. Terdapat kesulitan dalam mengkondisikan peserta didik pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung, sehingga menciptakan suasana belajar yang kurang kondusif dan efektif.

2. Model *guided inquiry* memerlukan waktu pembelajaran yang lebih panjang karena adanya tahapan berpikir ilmiah.
3. Langkah-langkah model pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) belum terimplementasi secara sempurna karena jumlah peserta didik dalam kelas terlalu besar.
4. LKPD yang digunakan masih diadaptasi dari penelitian sebelumnya dan belum sepenuhnya dikembangkan berdasarkan kebutuhan peserta didik di lokasi penelitian.
5. Adanya ketidaksesuaian terhadap indikator keterampilan proses sains peserta didik dengan butir soal pada kisi-kisi butir tes keterampilan proses sains.
6. Penelitian ini hanya berfokus pada aspek keterampilan proses sains saja.

walaupun banyak ditemukan keterbatasan, kendala dan tantangan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini, namun penulis tetap bersyukur atas kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan penelitian dan telah berusaha semaksimal mungkin sehingga penelitian ini berjalan dengan baik dan juga membuahkan hasil yang baik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) berbantu LKPD dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas XI MIA 7 MAN 1 Padangsidempuan. Hal ini terlihat dari meningkatnya nilai rata-rata dan persentase peserta didik yang tuntas mulai dari pra siklus sampai pelaksanaan siklus I dan siklus II. Pada pra siklus jumlah peserta didik yang tuntas berjumlah 16 peserta didik dengan persentase 44% . Setelah adanya tindakan pada siklus I pertemuan 1 peserta didik yang tuntas berjumlah 20 peserta didik dengan persentase 56%, pada siklus I pertemuan 2 peserta didik yang tuntas berjumlah 24 orang dengan persentase 67%. Selanjutnya pada siklus II pertemuan 1 keterampilan proses sains peserta didik terus mengalami peningkatan dengan jumlah peserta didik yang tuntas berjumlah 26 orang dengan persentase 72%, terjadi lagi peningkatan keterampilan proses sains pada siklus II pertemuan 2 peserta didik yang tuntas berjumlah 28 orang dengan persentase 78%. Pada siklus II pertemuan 2 keterampilan proses sains yang diharapkan pada penelitian ini telah tercapai. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian diterima.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Implikasi merupakan keterlibatan atau partisipasi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dikemukakan implikasi secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis, hasil penelitian ini memberikan landasan teoritis yang dapat digunakan untuk menerapkan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) dalam pembelajaran di tingkat pendidikan menengah atas. Pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) ini dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan keterampilan proses sains peserta didik.
2. Implikasi Praktis, berdasarkan temuan dan pembahasan hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab IV, maka penelitian ini memberi wawasan bagi pendidik untuk melaksanakan metode pembelajaran yang lebih inovatif. Kegiatan pembelajaran tersebut dirancang untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu, penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) sangat relevan untuk mata pelajaran fisika khususnya pada pembelajaran usaha dan energi. Hal ini dikarenakan, model tersebut melatih keterampilan proses sains peserta didik melalui penyelidikan ilmiah. Berdasarkan temuan dan pembahasan hasil penelitian ini, maka penelitian ini juga dapat digunakan oleh peneliti lain untuk mengatasi permasalahan serupa. Selain itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk melihat bagaimana pendidik dapat meningkatkan keterampilan proses peserta didik dalam mata pelajaran fisika.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan diantaranya adalah :

1. Diharapkan hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu Pendidikan dan keguruan, khususnya dalam bidang Pendidikan fisika.
2. Bagi para pendidik, diharapkan hasil penelitian ini menjadi acuan dalam menciptakan pembelajaran yang lebih baik dan dapat berfungsi sebagai referensi model pembelajaran.
3. Diharapkan peserta didik dapat menjadi lebih aktif dan bersemangat dengan penerapan model ini, dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains.
4. Sekolah diharapkan untuk memfasilitasi dan menyarankan penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing) dalam pembelajaran lainnya agar peserta didik lebih aktif.
5. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas indikator yang ditingkatkan, tidak hanya pada aspek keterampilan proses sains, tetapi juga aspek psikomotorik dan afektif. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian lain yang berkaitan dengan model *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid, *Strategi Pembelajaran* (PT. Remaja Rosdakarya, 2013)
- Ahmad Sofyan, Tonih Feronika, Burhanudin Milama, *Evaluasi Pembelajaran IPA*
- Amelia Fatma, “Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains” (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2018)
- Anas Salahuddin, *Penelitian Tindakan Kelas* (Bandung: Pustaka Setia, 2015)
- Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2013)
- Arifin, Zainal, *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur* (Remaja Rosdakarya, 2013)
- Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2006)
- Asrori dan Rusman, *Classroom Action Research Pengembangan Kompetensi Guru* (Purwokerto: CV. Pena Persada, 2020)
- Bambang Sudibyo, *Permendiknas 2006 Tentang SI & SKL* (Sinar Grafika, 2006)
- Choirul Irmawati, *Pengaruh Metode Kolaborasi* (Penerbit Erlangga)
- Cut Ayu Miranda, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Islami Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Di MAN 2 Aceh Selatan” (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2020)
- Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (2008)
- , *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Departemen Pendidikan Nasional, 2008)
- Dewi, Putri Kusuma, “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Pada Topik Gelombang Mekanik” (UIN Raden Intan Lampung, 2022)
- Djawadi Hadi Nugroho, *Strategi Pembelajaran Geografi* (Yogyakarta: Ombak, 2013)
- Dokumen Hasil Sumatif Tengah Semester Peserta Didik Kelas XI MIA 7 MAN 1*

Padangsidempuan

Douglas C. Giancoli, *Fisika* (Erlangga, 2001)

Elisa dan Himsar, “Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Ktivitas Belajar Fisika Dengan Menggunakan Assesmen Kinerja Berbasis Inquiry Di SMA N 2 Plus Sipirok Tahun Pelajaran 2018/2019”, *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5.1 (2020), pp. 65–68

Fitra Hayati Harahap, Himsar, “Aktualisasi Model Pembelajaran PJBL Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa”, *Gravity Journalravity*, 3.2, p. 37

Giancoli, *Fisika*, 7 jilid 1 (Erlangga, 2001)

Gulo, *Strategi Belajar Mengajar* (PT. Gramedia Widiasarana, 2004)

Hanafiah dan Suhana, *Konsep Strategi Pembelajaran* (Bandung: PT. Refika Aditama, 2012)

Harahap, Asriana, “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Outdoor Study Berbasis Pendekatan Saintifik Di SD IT Salsabila 3 Banguntapan” (Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2018)

Harahap, Samsul Bahri, *Hasil Wawancara Pada Tanggal 13 November 2003 Dengan Pendidik Mata Pelajaran Fisika MAN 1 Padangsidempuan*

Himsar, “Pengembangan Assesmen Kinerja Peserta Didik Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Di SMA N 1 Siabu” (Universits Negeri Padang, 2015)

July Romaitonya Sinaga dan Mariati Purnama Simanjuntak, “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pokok Elastisitas Dan Hukum Hooke Di Kelas XI Semester 1 SMA Negeri 10 Medan”, *Jurnal Inpafi*, 7.2 (2019), p. 24

Kunandar, *Penilaian Hasil Belajar* (Rajawali Pers, 2015)

Marno, *Pengembangan Bahan Ajar Pada Sekolah*, ed. by Jakarta: DIPTAIS (2012)

Mikrajuddin Abdullah, *IPA Fisika Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2009)

Mutia Zahratul 'Ula, Dkk, “Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Hukum Newton”, *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5.2 (2024), pp. 177–86, doi:<https://doi.org/10.47827/jer.v5i2.188>

- Nuryani Y Rustaman, Dkk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (UPI, 2003)
- Permendikbud Nomor 13, *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*, 2014
- QS. Ar-Rad (13): 4*
- QS. At-Taubah (9): 122.*
- QS. Nuh : 16*
- Reinaldi Idsya, “Perbedaan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Antara Yang Menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Inkuiri Terstruktur Dan Lembar Kerja Siswa (LKS) Inkuiri Terbimbing Pada Konsep Sel” (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2018)
- Rustaman, dkk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Universitas Negeri Malang, 2005)
- Sofan Amri dan Lif Khoiru Ahmadi, *Proses Pembelajaran Kreatif Dan Inovatif Dalam Kelas: Metode Landasan Teoritik-Praktis Dan Penerapannya* (Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya, 2010)
- Sri Handayani, Fitriani, “Efek Model Pembelajaran Scientific Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa”, *Gravity Journal*, 2.1 (2023), p. 3
- Suhada, “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTs Nurul Islam Sekarbela Tahun Ajaran 2021/2022” (Mataram: Universitas Islam Mataram, 2022)
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Revisi 201 (Rineka Cipta, 2010)
- Sulistiyono, “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa MA Riyadhus Solihin”, *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10.2 (2020), pp. 61–73, doi:<https://doi.org/10.23887/jjpf.v10i2.27826>
- Sutikno, *Pembelajaran Terpadu (Teori Dan Praktik Terbaik Di Sekolah)* (Refika Aditama, 2017)
- Syafrilianto, “Penerapan Model Guided Inquiry Dan Guided Discovery Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Ampuan Kognitif Siswa SMP Pada Tema Sumber Energi Alternatif” (Universitas Pendidikan Indonesia, 2015)

- Syafrilianto dan Taufik Rahman, “Model Guided Inquiry Pada Tema Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP”, in *Seminar Nasional Pendidikan IPA Dan Lingkungan Hidup*, 2015
- Tedi Priatna, Mahmud, *Penelitian Tindakan Kelas Teori Dan Praktik*, Cetakan II (Tsabita, 2008)
- Teguh Suharto, dkk, *Pedoman Supervisi Klinis Dengan Pendekatan PTK Pada Bimbingan Praktik Pengalaman Lapangan Untuk Dosen Pembimbing*, Cetakan ke (CV. AE Media Grafika, 2018)
- Toto Syatori Nasehudin dan Nanang Gozali, *Metode Penelitian Kuantitatif* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2012)
- Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Kencana, 2009)
- , *Perangkat Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2010)
- Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Hamzah Djunaid, “Konsep Pendidikan Dalam Al-Qur’an (Sebuah Kajian Tematik)”, *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 17.1 (2014), p. 140
- Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2008)
- Wina Sanjaya, *Penelitian Tindakan Kelas* (Jakarta: Kencana, 2009)
- Zainal Aqib, *Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru SD, SLB Dan TK* (CV. Yrama Widya, 2009)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. IDENTITAS PRIBADI

1. Nama : Fitriani Harahap
2. Nim : 2120900004
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Tempat/Tanggal Lahir : Padangsidempuan, 17 Desember 2003
5. Anak Ke : I (Pertama)
6. Kewarganegaraan : Indonesia
7. Status : Pelajar
8. Agama : Islam
9. Alamat Lengkap : Jl. Sutan Soripada Mulia, Gg. Serasi 10, Lk. III, Kel. Tanobato, Kec. Padangsidempuan Utara
10. Hp/WhatsApp : 0822-7291-2287/ 0813-6079-8688
11. E-Mail : fitriani17harahap@gmail.com

II. IDENTITAS ORANGTUA

1. Ayah

- a. Nama : Zulkifli Harahap
- b. Pekerjaan : Perdagangan
- c. Alamat : Jl. Sutan Soripada Mulia, Gg. Serasi 10, Lk. III, Kel. Tanobato, Kec. Padangsidempuan Utara
- d. Telp/Hp : 0812-6069-8776

2. Ibu

- a. Nama : Nurhayati Lubis
- b. Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
- c. Alamat : Jl. Sutan Soripada Mulia, Gg. Serasi 10, Lk. III, Kel. Tanobato, Kec. Padangsidempuan Utara
- d. Telp/Hp : -

III. PENDIDIKAN

1. Sekolah Dasar Negeri 200105 Padangsidempuan, Tamat Tahun 2015
2. Madrasah Tsanawiyah Swasta Yayasan Pendidikan Karya Setia Padangsidempuan, Tamat Tahun 2018
3. Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidempuan, Tamat Tahun 2021
4. Masuk Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan pada Tahun 2021

Lampiran 1

**PANDUAN WAWANCARA PENDIDIK
PADA SAAT STUDI PENDAHULUAN**

No.	Pertanyaan
1	Bagaimana sistem atau mekanisme pembelajaran fisika yang Bapak terapkan di kelas?
2	Berapakah nilai KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) yang harus dicapai peserta didik pada pelajaran fisika di sekolah ini Pak?
3	Berapa persen keaktifan peserta didik dalam pembelajaran fisika Pak?
4	Selama proses pembelajaran fisika berlangsung, model atau metode dan media pembelajaran apa saja yang Bapak terapkan di kelas?
5	Selama proses pembelajaran, apakah Bapak ada melakukan praktikum maupun eksperimen di laboratorium/kelas?
6	Selama proses pembelajaran, apakah Bapak ada menggunakan LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam melatih keterampilan proses sains peserta didik?
7	Bagaimana kondisi kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung?
8	Dalam kegiatan pembelajaran, apakah ada kesulitan maupun kendala yang Bapak hadapi? dan bagaimana solusi yang Bapak lakukan dalam mengatasi masalah tersebut?
9	Bagaimana interaksi Bapak dengan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung di kelas?
10	Bagaimana hasil belajar (ulangan harian maupun STS) fisika yang diperoleh peserta didik selama ini?

Lampiran 2

HASIL WAWANCARA PENDIDIK PADA SAAT STUDI PENDAHULUAN

Nama : Fitriani Harahap
 Guru Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas Observasi : XI MIA 7
 Waktu/ Tempat : 13 November 2024, MAN 1 Padangsidempuan

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana sistem atau mekanisme pembelajaran fisika yang Bapak terapkan di kelas?	Mekanisme pembelajaran yang Bapak terapkan yaitu dengan memulai salam, berdo'a, mengabsen kehadiran peserta didik, memberikan motivasi diawal, menyampaikan materi yang akan dipelajari dengan Bapak menjelaskan dan memberikan penugasan soal-soal terkait materi yang telah Bapak jelaskan
2	Berapakah nilai KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) yang harus dicapai peserta didik pada pelajaran fisika di sekolah ini Pak?	Nilai KKTP yang harus dicapai peserta didik yaitu 75
3	Berapa persen keaktifan peserta didik dalam pembelajaran fisika Pak?	Keaktifan peserta didik saat pembelajaran mencapai 50% dari keseluruhan peserta didik di kelas XI MIA 7
4	Selama proses pembelajaran fisika berlangsung, model atau metode dan media pembelajaran apa saja yang Bapak terapkan di kelas?	Model pembelajaran yang Bapak gunakan adalah model pembelajaran langsung dengan metode ceramah menggunakan media pembelajaran berupa modul pembelajaran fisika, buku paket, dan buku lembar kerja siswa (LKS) berupa soal-soal
5	Selama proses pembelajaran, apakah Bapak ada melakukan praktikum maupun eksperimen di laboratorium/kelas?	Selama proses pembelajaran Bapak tidak ada melakukan praktikum maupun eksperimen karena media maupun fasilitas praktikum fisika di laboratorium kurang memadai
6	Selama proses pembelajaran, apakah Bapak ada menggunakan LKPD berbasis inkuiri terbimbing dalam melatih keterampilan proses sains peserta didik?	Bapak tidak ada menggunakan LKPD berbasis inkuiri terbimbing, hanya saja Bapak menggunakan buku lembar kerja siswa (LKS) berupa soal-soal dengan memberikan penugasan mengerjakan ataupun membahas penyelesaian soal-soal tersebut secara bersama-sama
7	Bagaimana kondisi kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung?	Saat kegiatan pembelajaran akan berlangsung Bapak akan tegas dengan memberikan sedikit gertakan khususnya pada peserta didik yang bermalas-malasan agar mereka mau memperhatikan pelajaran yang akan dijelaskan, dengan begitu kondisi kelas dapat kondusif

8	Dalam kegiatan pembelajaran, apakah ada kesulitan maupun kendala yang Bapak hadapi? dan bagaimana solusi yang Bapak lakukan dalam mengatasi masalah tersebut?	Ada kendala dimana terdapat sebagian peserta didik kurang berminat dengan pelajaran fisika, sehingga peserta didik tersebut tidak aktif atau bermalas-malasan selama pembelajaran fisika berlangsung. Sehingga solusi yang Bapak berikan yaitu dengan memotivasi peserta didik disaat proses belajar mengajar berlangsung
9	Bagaimana interaksi Bapak dengan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung di kelas?	Ketika Bapak selesai menjelaskan pelajaran, Bapak menanyakan beberapa hal terkait materi pelajaran yang barusan dijelaskan untuk melihat tingkat pemahaman peserta didik
10	Bagaimana hasil belajar (ulangan harian maupun STS) fisika yang diperoleh peserta didik selama ini?	Hasil belajar Sumatif Tengah Semester (STS) peserta didik dikelas XI MIA 7 yaitu 33% tuntas dengan jumlah peserta didik sebanyak 12 orang dan 67% tidak tuntas dengan jumlah peserta didik sebanyak 24 orang

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. H. Samsul Bahri Harahap
NIP 196610231992031001

Padangsidempuan, 13 November 2024
Peneliti



Fitriani Harahap
NIM 2120900004

Lampiran 3

PROGRAM SEMESTER

Nama Madrasah : MAN 1 Padangsidempuan
Mata Pelajaran : Fisika
Fase : F
Kelas/Semester : XI MIA / Genap
Tahun Pelajaran : 2024 – 2025

Pembelajaran	Topik	Sub Topik	Pertemuan ke	Alokasi Waktu	Januari				Februari				Maret				April					Mei				Juni			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
Pembelajaran Intrakurikuler	Usaha dan Energi	Kosep Usaha dan Energi	1-2	4 JP	4																								
		Hubungan usaha dengan energi kinetik dan energi potensial	3-6	8 JP		4	4																						
		Hukum kekekalan energi mekanik	7-8	8 JP				4																					
	Kalor dan Termodinamika	Energi, Pemuaian, dan Kalor	1-6	8 JP					4	4	4																		
		Hukum I Termodinamika Hukum II Termodinamika	7-12	8 JP								4		4	4														
	Kalor	Praktek tentang Kalor	12-15	8 JP											4	4													
	Gejala Gelombang	Karakteristik Gelombang	1-4	8 JP													4	4											
		Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner	5-8	8 JP															4	4									
		Gelombang Bunyi	9-12	4 JP																	4								
		Gelombang Cahaya	15 - 18	8 JP																		4	4						

Mengetahui,
Kepala Sekolah

(Dra. Hj. Washah Lubis, S. Pd, M. A.)
NIP. 1965070819910322003

Padangsidempuan, 01 Juli 2024
Guru Mata Pelajaran Fisika

(Drs. Samsul Bahri Harahap)
NIP. 196610231992031001

Lampiran 4

**DAFTAR NILAI SUMATIF TENGAH SEMESTER (STS) SISWA KELAS XI MIA 7
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 PADANGSIDIMPUAN
TAHUN PELAJARAN 2024/2025**

NO	NAMA PESERTA DIDIK	NILAI	KETERANGAN
1	Anggun Ramadhani Harahap	57	Tidak Tuntas
2	Anju Rahmitia Daulay	63	Tidak Tuntas
3	Aghina Ayma Fadhillah Ritonga	80	Tuntas
4	Aryansah Qolbi Insan Harahap	86,6	Tuntas
5	Asyfh Anggraini Hasibuan	50	Tidak Tuntas
6	Ayu Nazwa Salsabila	53	Tidak Tuntas
7	Daffa Parel Junianto Tobing	57	Tidak Tuntas
8	Dea Aulia Siregar	75	Tuntas
9	Fadhillah Tuzzahra Siregar	57	Tidak Tuntas
10	Farhan Azhari	78	Tuntas
11	Fatih Alfi	67	Tidak Tuntas
12	Febriani Rambe	73	Tidak Tuntas
13	Hanan Parlaungan Dalimunthe	57	Tidak Tuntas
14	Ikram Asyahr Harahap	73	Tidak Tuntas
15	Muhammad Alwi Sipahutar	60	Tidak Tuntas
16	Machmud Afandi Albaqi	86,6	Tuntas
17	Mar'a Majidah Tamba	50	Tidak Tuntas
18	Mira Jihan Aprilia	57	Tidak Tuntas
19	Muhammad Narzi Sahputra Nasution	67	Tidak Tuntas
20	Nazwa Aulia Rizky	73	Tidak Tuntas
21	Nur Khalijah Harahap	73	Tidak Tuntas
22	Nurul Ilma Nasution	50	Tidak Tuntas
23	Pajri Ubaidillah Nasution	80	Tuntas
24	Rahman Saleh Siagian	87,93	Tuntas
25	Raisya Andini Ritonga	75	Tuntas
26	Raja Mulia Nasution	99,57	Tuntas
27	Rasya Syafiq Batubara	63	Tidak Tuntas
28	Rayyan Muhammad Lubis	57	Tidak Tuntas
29	Resquita Arkeisha Harahap	83	Tuntas
30	Reyna Sarah Pulungan	47	Tidak Tuntas
31	Reza Hamonangan Simanjuntak	67	Tidak Tuntas
32	Rifka Aulia Fadhila	67	Tidak Tuntas
33	Rifqi Pratama Siregar	86,6	Tuntas
34	Sarah Anggita Arnael Nasution	83	Tuntas
35	Syva Salsa Bilah Harahap	57	Tidak Tuntas
36	Zulhadi Aditya Rahman	57	Tidak Tuntas

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. H. Samsul Bahri Harahap
NIP 196610231992031001

Lampiran 5

**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
FISIKA FASE F KELAS XI**

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Fitriani Harahap
Instansi	: MAN 1 Padangsidempuan
Tahun Penyusunan	: 2025
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Fase F, Kelas/ Semester	: XI (Sebelas)/ II (Genap)
Materi Pokok	: Usaha Dan Energi
Alokasi Waktu	: 2×45 / 4JP (1 JP = 45 menit)
B. KOMPETENSI AWAL	
<p>Capaian Pembelajaran</p> <p>Pada akhir pembelajaran, peserta didik mampu menerapkan konsep usaha dan energi, mengidentifikasi energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan pengamatan, eksperimen, dan penyelidikan ilmiah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.</p> <p>Fase F Berdasarkan Elemen Usaha dan Energi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep usaha dan cara menghitungnya berdasarkan gaya dan perpindahan. • Menjelaskan energi kinetik dan energi potensial serta faktor-faktor yang memengaruhinya. • Menyajikan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial. • Menganalisis dan membuktikan hukum kekekalan energi mekanik melalui percobaan dan perhitungan. • Menyelesaikan masalah-masalah fisika yang melibatkan usaha dan energi dalam konteks dunia nyata. 	
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Melalui materi usaha dan energi, peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri dan gotong royong dari Profil Pelajar Pancasila.	
D. SARANA DAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ LCD ➤ Whiteboard ➤ Spidol <p>Media</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Power point, gawai, kahoot ➤ Alat dan bahan praktikum ➤ Sumber buku Brilian Fisika SMA Fase F ➤ Video animasi Usaha dan energi <p>https://www.youtube.com/watch?v=28iJoC24Wlo</p>	


<p>Energi potensial https://www.youtube.com/watch?v=Eq4uwViuFew Energi kinetik https://www.youtube.com/watch?v=v08JVL945Pw</p> <p>Sumber Belajar dan Media</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2022 2. Sumber bacaan internet 3. Buku-buku penunjang 4. Aplikasi <i>Kahoot</i> 5. Pengolah data seperti <i>ms.Power Point</i>
E. TARGET PESERTA DIDIK
<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik yang memiliki minat belajar yang rendah • Peserta didik yang keterampilan proses sains rendah
F. MODEL PEMBELAJARAN
<p>Model pembelajaran : <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing) Metode : Eksperimen, Diskusi, Tanya Jawab</p>
G. KATA-KATA KUNCI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gaya ▪ Jarak ▪ Kecepatan ▪ Ketinggian ▪ Usaha ▪ Sudut ▪ Massa ▪ Potensial ▪ Kinetik ▪ Mekanik
KOMPONEN INTI
A. TUJUAN PEMBELAJARAN
<p>Tujuan Pembelajaran bab ini</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah melalui kegiatan mengamati slide PPT peserta didik dapat menentukan usaha yang dilakukan oleh gaya konstan pada suatu benda secara tepat dan benar. 2. Setelah melalui kegiatan bertanya peserta didik dapat mengidentifikasi macam-macam usaha berdasarkan arah gaya dan perpindahan secara tepat dan benar. 3. Setelah melalui kegiatan eksplorasi peserta didik dapat memformulasikan persamaan matematis yang terdapat pada konsep usaha dan energi kinetik dan energi potensial dengan tepat dan akurat. 4. Setelah melalui kegiatan eksplorasi peserta didik dapat menganalisis hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial secara benar. 5. Setelah melalui kegiatan asosiasi peserta didik dapat merencanakan eksperimen yang berkaitan dengan usaha, energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik secara benar. 6. Setelah melalui kegiatan berkomunikasi peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi lisan untuk mempresentasikan hasil percobaan usaha, energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik secara benar.


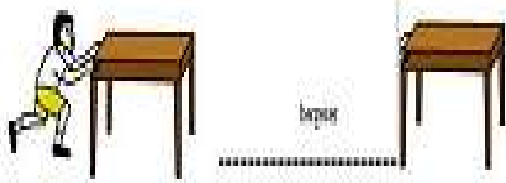
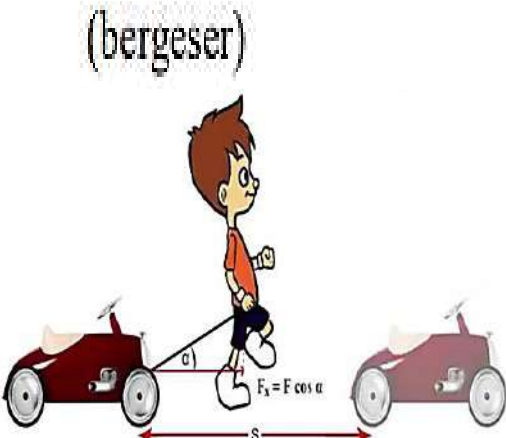
B. PEMAHAMAN PRASYARAT
Peserta didik telah mengetahui materi usaha dan energi.
C. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ul style="list-style-type: none"> - Dengan mempelajari materi usaha dan energi peserta didik dapat menerapkan keterampilan terkait usaha dan energi dalam kehidupan sehari – hari dengan benar - Dengan mempelajari materi energi potensial peserta didik dapat menganalisis mengapa energi potensial muncul ketika karet katapel ditegangkan, kemudian energi potensial hilang ketika katapel dilepaskan.
D. PERTANYAAN PEMANTIK
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah yang menyebabkan energi potensial dari air terjun semakin besar ? 2. Bagaimana terjadi perubahan energi potensial menjadi energi kinetik pada air terjun?
E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

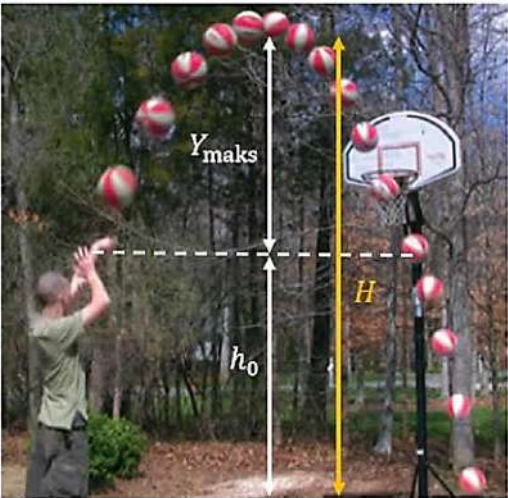
a. Pertemuan Ke-1

Sub Materi : Konsep Usaha dan Energi

Langkah-langkah Inkuiri Terbimbing	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran			
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Indikator KPS	Waktu
Fase I Orientasi	Kegiatan Pendahuluan	(Pembukaan) <ul style="list-style-type: none"> Pendidik masuk ruang dan mengkondisikan kelas agar siap mengikuti pembelajaran Pendidik membuka pembelajaran dengan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar kemudian melakukan absensi peserta didik (Apersepsi) <ul style="list-style-type: none"> Pendidik bertanya tentang materi yang akan dipelajari secara singkat, selanjutnya pendidik melakukan apersepsi dengan menunjukkan dua jenis kejadian, pertama pendidik berjalan dari meja pendidik menuju pintu kelas, kedua pendidik diam ditempat dengan badan yang 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bersiap-siap untuk melaksanakan proses pembelajaran Peserta didik menjawab salam dan berdoa dan Absensi Peserta didik memperhatikan dua kejadian yang diperagakan oleh pendidik, kemudian menjawab pertanyaan pendidik dengan pemahaman yang sudah didapatkan sebelumnya 		15 menit

		<p>digerakkan ke depan dan ke belakang. Dari dua kejadian tersebut, pendidik bertanya kepada peserta didik “apakah dari dua kejadian tersebut membutuhkan usaha?”</p> <p>(Tujuan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari <p>(Motivasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Pendidik memberikan pertanyaan, ”Apa yang kalian rasakan saat mendorong meja? Apa yang kalian rasakan saat mendorong dinding? Lebih mudah mendorong meja atau dinding? Kenapa meja dapat bergeser atau berpindah dari posisi awal sedangkan tembok tidak bisa berpindah? Berapakah usaha yang dilakukan gaya dorong pada meja dan pada dinding tersebut? Besaran 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik Peserta didik melakukan demonstrasi mendorong meja  <p>(bergeser)</p> <p>dan mendorong dinding</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>fisika apa saja yang mempengaruhi usaha?, Energi apa saja yang terdapat pada saat melakukan usaha tersebut?”</p>			
<p>Fase II Merumuskan Masalah</p>	<p>Kegiatan Inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pendidik menampilkan beberapa gambar tentang contoh usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari. Serta pendidik menilai keterampilan mengamati peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati demonstrasi-1 sebuah meja yang didorong mendatar. demonstrasi-2 sebuah mobil mainan ditarik mendatar menggunakan tali <div style="text-align: center;">  <p>(bergeser)</p>  </div>	<p>Mengamati</p>	<p>60 menit</p>

					
Fase III Merumuskan Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menanyakan faktor-faktor yang mempengaruhi usaha. Serta bagaimana cara menentukan nilai usaha? Apakah usaha selalu bernilai positif? 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendiskusikan jawaban yang ditanyakan pendidik 	Mengajukan pertanyaan	
Fase IV Mengumpulkan Data		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 6 orang • Pendidik membagikan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membaca artikel yang berkaitan dengan materi 	<ul style="list-style-type: none"> • Berkumpul bersama kelompoknya Menyimak dan mencatat Memahami pertanyaan-pertanyaan pada kerja LKPD • Membaca artikel yang ada di LKPD sesuai arahan pendidik • Masing-masing kelompok mendiskusikan hipotesis yang terdapat pada artikel yang telah dibaca 	Merencanakan percobaan	


		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan artikel yang telah dibaca • Pendidik membimbing peserta didik untuk melakukan praktikum dengan bantuan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan eksperimen dengan dibimbing pendidik untuk membuktikan hipotesis • Masing-masing kelompok melakukan eksperimen dan mencatat hasil eksperimen yang sudah dilakukan 		
Fase V Menguji Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen untuk dipersentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah data hasil percobaan • Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan 	Menafsirkan (Interpretasi)	
Fase VI Merumuskan kesimpulan		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan kelas • Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Pendidik memberikan umpan balik, dan penguatan materi dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan • Peserta didik menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan pendidik 	Berkomunikasi	

		koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta diskusi yang dilakukan diakhir diskusi			
Kegiatan Akhir	Kegiatan Akhir	<p>(Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mengisi beberapa soal yang telah disiapkan sebelumnya <p>(Menarik kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil eksperimen yang sudah dilakukan <p>(Tindak lanjut)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, yaitu materi tentang energi kinetik <p>(Penutup)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab soal yang diberikan pendidik • Peserta didik menyimak Kesimpulan yang disampaikan pendidik • Peserta didik mencatat pekerjaan materi yang diberikan pendidik • Peserta didik menjawab salam 		15 menit


b. Pertemuan Ke-2

Sub Materi :

- 1) Hubungan Usaha Dengan Energi Kinetik Dan Energi Potensial
- 2) Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Langkah- langkah Inkuiri Terbimbing	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran			
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Indikator KPS	Waktu
Fase I Orientasi	Kegiatan Pendahuluan	<p>(Pembukaan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Pendidik masuk ruang dan mengkondisikan kelas agar siap mengikuti pembelajaran Pendidik membuka pembelajaran dengan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar kemudian melakukan absensi peserta didik <p>(Apersepsi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Pendidik mengajak peserta didik untuk bermain <i>quis ice breaking</i> terkait melakukan aktivitas terkait usaha dan energi Pendidik menampilkan slide gambar suatu fenomena terkait materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bersiap-siap untuk melaksanakan proses pembelajaran Peserta didik menjawab salam dan berdoa dan Absensi Peserta didik mengikuti permainan <i>quis ice breaking</i> Peserta didik menyimak materi yang disampaikan pendidik serta menjawab pertanyaan pendidik berkaitan dengan hubungan usaha 		15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> Pendidik bertanya tentang materi yang telah dipelajari secara singkat dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta didik. Pendidik memberikan sebuah fenomena. Dimana, pendidik menyampaikan kasus seorang anak sedang mendorong troli di jalanan yang menanjak. Awalnya troli berada dalam keadaan diam di kaki bukit. Dengan susah payah, anak tersebut mendorong troli sampai ke atas bukit. Setelah mencapai puncak, anak itu melepas trolinya dan troli meluncur menuruni bukit. Dari fenomena tersebut, pendidik melayangkan beberapa pertanyaan kepada peserta didik “Apa yang menyebabkan troli bisa bergerak dari diam hingga mencapai puncak bukit?, darimana asal energi untuk menggerakkan troli?, dan Apa yang terjadi dengan energi troli saat didorong menanjak dan ketika meluncur menurun?” <p>(Tujuan)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari <p>(Motivasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan pengetahuannya tentang, “Pada saat tangan Anda menarik tali tirai <i>roller blind</i> agar cahaya matahari masuk ke ruang kelas, dimana tirai tersebut akan bergerak ke atas. Ketika tali tirai dilepas tanpa dikaitkan, tirai akan turun 	<p>dengan energi kinetik dan hubungan usaha dengan energi potensial</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik Peserta didik menjawab siap dan mempersiapkan diri untuk mendengarkan penjelasan pendidik Peserta didik melakukan demonstrasi yaitu tangan menarik tali tirai <i>roller blind</i>, 		
--	--	--	--	--	--

		<p>sendiri dan menutupi jendela kaca. Dari fenomena tersebut, jelaskan pada saat keadaan yang bagaimana terjadi usaha, energi kinetik, energi potensial, dan terjadinya perubahan energi?, Bagaimana perubahan energi yang terjadi berkaitan dengan hukum kekekalan energi mekanik?"</p> 	dimana tirai tersebut akan bergerak ke atas dan kemudian melepas tali tirai		
Fase II Merumuskan Masalah	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mendemonstarsikan mengangkat bola besar pada ketinggian tertentu untuk membuktikan hubungan usaha dengan energi kinetik dan potensial 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan 		60 menit
Fase III Merumuskan Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bertanya “Bagaimana hubungan usaha dengan energi kinetik dan hubungan usaha dengan energi potensial? Dan bagaimana terjadinya perubahan energi?” • Pendidik melakukan game kuis pertanyaan silang (cross questioning) terkait pertanyaan materi yang berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendiskusikan jawaban yang ditanyakan pendidik • Peserta didik mengikuti game kuis pertanyaan silang (cross 	Mengajukan pertanyaan	

Fase IV Mengumpulkan Data		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 6 orang • Pendidik membagikan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membaca artikel yang berkaitan dengan materi • Pendidik meminta peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan artikel yang telah dibaca • Pendidik membimbing peserta didik untuk melakukan praktikum dengan bantuan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat 	questioning) yang dibuat oleh pendidik.	Merencanakan percobaan	
			<ul style="list-style-type: none"> • Berkumpul bersama kelompoknya Menyimak dan mencatat Memahami pertanyaan-pertanyaan pada kerja LKPD • Membaca artikel yang ada di LKPD sesuai arahan pendidik • Masing-masing kelompok mendiskusikan hipotesis yang terdapat pada artikel yang telah dibaca • Melakukan eksperimen dengan dibimbing pendidik untuk membuktikan hipotesis • Masing-masing kelompok melakukan eksperimen dan mencatat hasil eksperimen yang sudah dilakukan 		

Fase V Menguji Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen untuk dipersentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah data hasil percobaan • Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan 	Menafsirkan (Interpretasi)	
Fase VI Merumuskan kesimpulan		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta seluruh anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan kelas • Pendidik meminta seluruh anggota kelompok untuk menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Pendidik memberikan umpan balik, dan penguatan materi dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta diskusi yang dilakukan diakhir diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan • Peserta didik menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan pendidik 	Berkomunikasi	
Kegiatan Akhir	Kegiatan Akhir	<p>(Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mengisi beberapa soal yang telah disiapkan sebelumnya <p>(Menarik kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil eksperimen yang sudah dilakukan <p>(Tindak lanjut)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab soal yang diberikan pendidik • Peserta didik menyimak Kesimpulan yang disampaikan pendidik 		15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, yaitu materi tentang energi kinetik <p>(Penutup)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar • Pendidik mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat pekerjaan materi yang diberikan pendidik • Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar • Peserta didik menjawab salam 		
--	--	--	--	--	--

F. REFLEKSI

Refleksi Pendidik:

1. Pendidik mereleksikan hal-hal apa (pengajaran, partisipasi dan pemahaman peserta didik, serta manajemen kelas) yang telah berjalan dengan baik.
2. Pendidik mereleksikan hal-hal apa (pengajaran, partisipasi dan pemahaman peserta didik, serta manajemen kelas) yang perlu diperbaiki.
3. Pendidik mereleksikan temuan-temuan khusus terkait miskonsepsi, teknik penyelesaian masalah, sikap dan pertanyaan yang berkaitan dengan hubungan usaha dengan energi dan hukum kekekalan energi mekanik.

Refleksi Peserta Didik:

Setelah kalian melakukan berbagai aktivitas pembelajaran dalam bab ini, coba releksikan bagaimana kalian memahami konsep usaha dan energi beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

G. ASESMEN/ PENILAIAN

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/ kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Dilakukan di awal pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan terkait materi pembelajaran yang akan disampaikan	Dilakukan pemantauan selama proses pembelajaran untuk melihat perkembangan kognitif dan afektif (profil pelajar Pancasila) peserta didik selama pembelajaran berlangsung	Dilakukan di akhir pembelajaran dengan memberikan soal berkaitan dengan luas permukaan dan volume balok

H. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

- Pengayaan diberikan pada peserta didik yang memberikan respon yang baik pada proses belajar, sudah mampu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan usaha, energi, dan hubungan usaha dan energi
- Pendidik memberikan tambahan latihan soal dengan soal yang lebih bervariasi
- Remedial diberikan pada peserta didik yang belum merespon dengan baik, belum mampu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan usaha, energi, dan hubungan usaha dan energi dengan baik
- Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik yang belum merespon dengan baik saat proses pembelajaran di sekolah

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Terlampir

B. BAHAN BACAAN PENDIDIK DAN PESERTA DIDIK

- ☐ Pendidik dan peserta didik mencari berbagai informasi tentang usaha dan energi melalui media atau website resmi dibawa naungan kementerian pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi.
- ☐ Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi 2022
- ☐ Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit Erlangga 2022

Materi Inti

1. Konsep usaha dan energi
2. Hubungan usaha dengan energi kinetik dan energi potensial
3. Hukum kekekalan energi mekanik

C. GLOSARIUM

Energi Suatu ukuran kemampuan suatu benda untuk melakukan suatu usaha

Energi Kinetik Energi yang dimiliki benda karena kecepatannya

Energi Mekanik jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki suatu benda

Energi Potensial Energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda terhadap titik acuannya

Gaya Suatu tarikan atau dorongan yang dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan arah gerak pada suatu benda

Hukum Kekekalan Energi Energi dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk lainnya, tetapi energi totalnya tetap sama

Joule (j) Satuan energi, usaha dan daya dalam SI

Perpindahan Perubahan kedudukan suatu benda karena mendapatkan pengaruh gaya

Usaha besar gaya yang bekerja terhadap benda untuk setiap satuan jarak perpindahan dalam garis lurus atau bidang datar

Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. Samsul Bahri Harahap
NIP 19661023 199203 1 001

Padangsidimpuan,
Peneliti

April 2025



Fitriani Harahap
NIM 2120900004

Mengetahui,
Kepala Madrasah



(Dra. Hj. Wasilah Lubis, S. Pd, M. A)
NIP 19630708 199103 2 003

**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
FISIKA FASE F KELAS XI**

INFORMASI UMUM	
H. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Fitriani Harahap
Instansi	: MAN 1 Padangsidempuan
Tahun Penyusunan	: 2025
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Fase F, Kelas/ Semester	: XI (Sebelas)/ II (Genap)
Materi Pokok	: Usaha Dan Energi
Alokasi Waktu	: 2 × 45 / 4JP (1 JP = 45 menit)
I. KOMPETENSI AWAL	
<p>Capaian Pembelajaran</p> <p>Pada akhir pembelajaran, peserta didik mampu menerapkan konsep usaha dan energi, mengidentifikasi energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan pengamatan, eksperimen, dan penyelidikan ilmiah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.</p> <p>Fase F Berdasarkan Elemen Usaha dan Energi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep usaha dan cara menghitungnya berdasarkan gaya dan perpindahan. • Menjelaskan energi kinetik dan energi potensial serta faktor-faktor yang memengaruhinya. • Menyajikan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial. • Menganalisis dan membuktikan hukum kekekalan energi mekanik melalui percobaan dan perhitungan. • Menyelesaikan masalah-masalah fisika yang melibatkan usaha dan energi dalam konteks dunia nyata. 	
J. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Melalui materi usaha dan energi, peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri dan gotong royong dari Profil Pelajar Pancasila.	
K. SARANA DAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ LCD ➤ Whiteboard ➤ Spidol <p>Media</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Power point, gawai, kahoot ➤ Alat dan bahan praktikum ➤ Sumber buku Brilian Fisika SMA Fase F ➤ Video animasi <p>Usaha dan energi https://www.youtube.com/watch?v=28iJoC24Wlo Energi potensial https://www.youtube.com/watch?v=Eg4uwViuFew Energi kinetik https://www.youtube.com/watch?v=v08JVL945Pw</p> <p>Sumber Belajar dan Media</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2022 2. Sumber bacaan internet 3. Buku-buku penunjang 4. Aplikasi <i>Kahoot</i> 5. Pengolah data seperti <i>ms.Power Point</i> 	
L. TARGET PESERTA DIDIK	
<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik yang memiliki minat belajar yang rendah • Peserta didik yang keterampilan proses sains rendah 	
M. MODEL PEMBELAJARAN	

Model pembelajaran : <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing) Metode : Eksperimen, Diskusi, Tanya Jawab
N. KATA-KATA KUNCI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gaya ▪ Jarak ▪ Kecepatan ▪ Ketinggian ▪ Usaha ▪ Sudut ▪ Massa ▪ Potensial ▪ Kinetik ▪ Mekanik
KOMPONEN INTI
I. TUJUAN PEMBELAJARAN
<p>Tujuan Pembelajaran bab ini</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah melalui kegiatan mengamati slide PPT peserta didik dapat menentukan usaha yang dilakukan oleh gaya konstan pada suatu benda secara tepat dan benar. 2. Setelah melalui kegiatan bertanya peserta didik dapat mengidentifikasi macam-macam usaha berdasarkan arah gaya dan perpindahan secara tepat dan benar. 3. Setelah melalui kegiatan eksplorasi peserta didik dapat memformulasikan persamaan matematis yang terdapat pada konsep usaha dan energi kinetik dan energi potensial dengan tepat dan akurat. 4. Setelah melalui kegiatan eksplorasi peserta didik dapat menganalisis hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial secara benar. 5. Setelah melalui kegiatan asosiasi peserta didik dapat merencanakan eksperimen yang berkaitan dengan usaha, energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik secara benar. 6. Setelah melalui kegiatan berkomunikasi peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi lisan untuk mempresentasikan hasil percobaan usaha, energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik secara benar.
J. PEMAHAMAN PRASYARAT
Peserta didik telah mengetahui materi usaha dan energi.
K. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ul style="list-style-type: none"> - Dengan mempelajari materi usaha dan energi peserta didik dapat menerapkan keterampilan terkait usaha dan energi dalam kehidupan sehari – hari dengan benar - Dengan mempelajari materi energi potensial peserta didik dapat menganalisis mengapa energi potensial muncul ketika karet katapel ditegangkan, kemudian energi potensial hilang ketika katapel dilepaskan.
L. PERTANYAAN PEMANTIK
<ol style="list-style-type: none"> 3. Apakah yang menyebabkan energi potensial dari air terjun semakin besar ? 4. Bagaimana terjadi perubahan energi potensial menjadi energi kinetik pada air terjun?
M. KEGIATAN PEMBELAJARAN

a. Pertemuan Ke-3

Sub Materi : Konsep Usaha dan Energi

Langkah-langkah Inkuiri Terbimbing	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran			
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Indikator KPS	Waktu
Fase I Orientasi	Kegiatan Pendahuluan	(Pembukaan) <ul style="list-style-type: none"> Pendidik masuk ruang dan mengkondisikan kelas agar siap mengikuti pembelajaran Pendidik membuka pembelajaran dengan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar kemudian melakukan absensi peserta didik (Apersepsi) <ul style="list-style-type: none"> Pendidik menampilkan sebuah video terkait materi yang akan dipelajari Pendidik bertanya tentang materi konsep usaha dan energi yang telah dipelajari sebelumnya. Kemudian pendidik menunjukkan dua kasus. Kasus yang pertama spidol yang dipegang oleh pendidik pada ketinggian tertentu, kemudian kasus yang kedua, pendidik 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bersiap-siap untuk melaksanakan proses pembelajaran Peserta didik menjawab salam dan berdoa dan Absensi Peserta didik memperhatikan video yang ditayangkan oleh pendidik Peserta didik memperhatikan dua kasus yang diberikan oleh pendidik dan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik 		15 menit

		<p>meletakkan spidol dilantai. Dari kedua kasus yang ditunjukkan tersebut, pendidik bertanya kepada peserta didik “Apakah spidol pada peristiwa pertama memiliki energi potensial yang sama dengan spidol pada peristiwa kedua?”</p> <p>(Tujuan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari <p>(Motivasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar • Pendidik memberikan pertanyaan bahwa untuk melakukan suatu perubahan yang besar dalam hidup itu diperlukan usaha yang besar pula. Hal ini sesuai dengan Firman Allah SWT dalam Q.S Ar-ra’du :11 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik • Peserta didik menjawab siap dan mempersiapkan diri untuk mendengarkan penjelasan pendidik • Peserta didik menyimak dan memperhatikan motivasi yang diberikan pendidik 		
Fase II Merumuskan Masalah	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menampilkan fenomena usaha dan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari melalui slide 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati slide PPT yang ditampilkan oleh pendidik 		60 menit

		PPT. Serta pendidik menilai keterampilan mengamati peserta didik			
Fase III Merumuskan Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menanyakan perbedaan Energi kinetik dan potensial serta faktor-faktor yang mempengaruhinya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendiskusikan jawaban yang ditanyakan pendidik 	Mengajukan pertanyaan	
Fase IV Mengumpulkan Data		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 6 orang • Pendidik membagikan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membaca artikel yang berkaitan dengan materi • Pendidik meminta peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan artikel yang telah dibaca • Pendidik membimbing peserta didik untuk melakukan praktikum dengan bantuan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Berkumpul bersama kelompoknya Menyimak dan mencatat Memahami pertanyaan-pertanyaan pada kerja LKPD • Membaca artikel yang ada di LKPD sesuai arahan pendidik • Masing-masing kelompok mendiskusikan hipotesis yang terdapat pada artikel yang telah dibaca • Melakukan eksperimen dengan dibimbing pendidik untuk membuktikan hipotesis • Masing-masing kelompok melakukan eksperimen dan mencatat hasil eksperimen yang sudah dilakukan 	Merencanakan percobaan	

Fase V Menguji Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen untuk dipersentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah data hasil percobaan • Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan 	Menafsirkan (Interpretasi)	
Fase VI Mengkomunikasikan Hasil Belajar		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan kelas • Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Pendidik memberikan umpan balik, dan penguatan materi dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta diskusi yang dilakukan diakhir diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan • Peserta didik menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan pendidik 	Berkomunikasi	
Kegiatan Akhir	Kegiatan Akhir	(Evaluasi) <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mengisi beberapa soal yang telah disiapkan sebelumnya • Pendidik melakukan evaluasi pemahaman dengan menggunakan game 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab soal yang diberikan pendidik • Peserta didik mengikuti game soal menggunakan aplikasi <i>Kahoot</i> dengan tertib 		15 menit

		<p>soal menggunakan aplikasi <i>Kahoot</i> secara berkelompok</p> <p>(Menarik kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil eksperimen yang sudah dilakukan <p>(Tindak lanjut)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, yaitu materi tentang energi kinetik <p>(Penutup)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan reward kepada kelompok pemenang dalam game kuis <i>Kahoot</i> • Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar • Pendidik mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak Kesimpulan yang disampaikan pendidik • Peserta didik mencatat pekerjaan materi yang diberikan pendidik • Peserta didik berdo'a sesudah belajar • Peserta didik menjawab salam • Peserta didik menerima reward yang diberikan pendidik 		
--	--	--	--	--	--

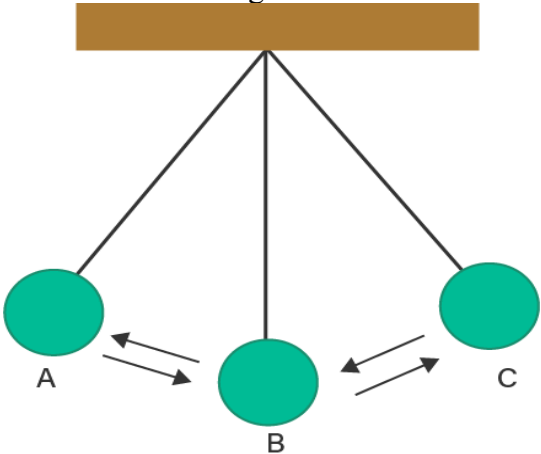
b. Pertemuan Ke-4

Sub Materi :

- 1) Hubungan Usaha Dengan Energi Kinetik Dan Energi Potensial
- 2) Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Langkah-langkah Inkuiri Terbimbing	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran			
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	Indikator KPS	Waktu
Fase I Orientasi	Kegiatan Pendahuluan	(Pembukaan) <ul style="list-style-type: none"> Pendidik masuk ruang dan mengkondisikan kelas agar siap mengikuti pembelajaran Pendidik membuka pembelajaran dengan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar kemudian melakukan absensi peserta didik (Apersepsi) <ul style="list-style-type: none"> Pendidik mengajak peserta didik untuk bermain <i>quis ice breaking</i> terkait melakukan aktivitas terkait usaha dan energi Pendidik bertanya tentang materi yang telah dipelajari secara singkat dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta didik. Pendidik memberikan dua fenomena. Pertama, pendidik menyampaikan kasus pemain ski yang melalui lintasan menurun dari atas bukit; kedua, pendidik menyampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bersiap-siap untuk melaksanakan proses pembelajaran Peserta didik menjawab salam dan berdoa dan Absensi <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengikuti permainan <i>quis ice breaking</i> Peserta didik menyimak materi yang disampaikan pendidik serta menjawab pertanyaan pendidik berkaitan dengan hukum konservasi energi mekanik 		15 menit

		<p>fenomena air yang terkumpul dibendungan dialirkan untuk mengairi sungai. Dari kedua fenomena tersebut, pendidik bertanya pada peserta didik “Apakah kedua kasus tersebut memiliki keadaan energi yang sama?”</p> <p>(Tujuan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari <p>(Motivasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar • Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan pengetahuannya tentang,”Pada saat tangan Anda menarik karet, karet akan memanjang, dan karet akan kembali ke panjang semula ketika Anda melepaskan gaya tarik tersebut. Akan tetapi peristiwa berbeda jika Anda menggeser koin yang menyebabkan koin berpindah dari kedudukan A ke B. Apakah koin akan kembali ke kedudukannya semula jika dorongan tangan pada koin dihentikan? Mengapa hal ini bisa terjadi? Apa 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik • Peserta didik menjawab siap dan mempersiapkan diri untuk mendengarkan penjelasan pendidik • Peserta didik melakukan demonstrasi yaitu tangan menekan pegas dan tangan menggeser koin dari kedudukan A ke B 		
--	--	---	--	--	--

		perbedaan gaya konservatif dengan gaya tidak konservatif”			
Fase II Merumuskan Masalah	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> Pendidik mendemonstarsikan ayunan bandul dan gerak vertikal keatas untuk membuktikan Hukum kekekalan Energi mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan 		60 menit
Fase III Merumuskan Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> Pendidik bertanya “Bagaimana bunyi Hukum kekekalan Energi?” faktor-faktor yang mempengaruhi usaha. Serta bagaimana cara menentukan nilai usaha? Apakah usaha selalu bernilai positif? Bagaimana posisi energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik pada bandul tersebut? 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mendiskusikan jawaban yang ditanyakan pendidik 	Mengajukan pertanyaan	
Fase IV Mengumpulkan Data		<ul style="list-style-type: none"> Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 6 orang Pendidik membagikan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing 	<ul style="list-style-type: none"> Berkumpul bersama kelompoknya Menyimak dan mencatat Memahami pertanyaan-pertanyaan pada kerja LKPD 	Merencanakan percobaan	

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membaca artikel yang berkaitan dengan materi • Pendidik meminta peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan artikel yang telah dibaca • Pendidik membimbing peserta didik untuk melakukan praktikum dengan bantuan LKPD berbasis Inkuiri terbimbing untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca artikel yang ada di LKPD sesuai arahan pendidik • Masing-masing kelompok mendiskusikan hipotesis yang terdapat pada artikel yang telah dibaca • Melakukan eksperimen dengan dibimbing pendidik untuk membuktikan hipotesis • Masing-masing kelompok melakukan eksperimen dan mencatat hasil eksperimen yang sudah dilakukan 		
Fase V Menguji Hipotesis		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen untuk dipersentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah data hasil percobaan • Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan 	Menafsirkan (Interpretasi)	
Fase VI Merumuskan kesimpulan		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta seluruh anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan kelas • Pendidik meminta seluruh anggota kelompok untuk menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Pendidik memberikan umpan balik, dan penguatan materi dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta diskusi yang dilakukan diakhir diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompoknya kedepan • Peserta didik menyimpulkan hasil kerja kelompoknya • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan pendidik 	Berkomunikasi	

Kegiatan Akhir	Kegiatan Akhir	<p>(Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mengisi beberapa soal yang telah disiapkan sebelumnya <p>(Menarik kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik menyimpulkan hasil eksperimen yang sudah dilakukan <p>(Tindak lanjut)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi informasi terkait materi telah selesai pada pertemuan ini. Selanjutnya peserta didik menuliskan kesan dan pesan terkait pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik <p>(Penutup)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar • Pendidik mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab soal yang diberikan pendidik • Peserta didik menyimak Kesimpulan yang disampaikan pendidik • Peserta didik menulis kesan dan pesan terkait pembelajaran yang diberikan pendidik • Peserta didik berdo'a sesudah belajar • Peserta didik menjawab salam 	15 menit
----------------	----------------	--	---	-------------

N. REFLEKSI**Refleksi Pendidik:**

1. Pendidik mereleksikan hal-hal apa (pengajaran, partisipasi dan pemahaman peserta didik, serta manajemen kelas) yang telah berjalan dengan baik.
2. Pendidik mereleksikan hal-hal apa (pengajaran, partisipasi dan pemahaman peserta didik, serta manajemen kelas) yang perlu diperbaiki.
3. Pendidik mereleksikan temuan-temuan khusus terkait miskonsepsi, teknik penyelesaian masalah, sikap dan pertanyaan yang berkaitan dengan hubungan usaha dengan energi dan hukum kekekalan energi mekanik.

Refleksi Peserta Didik:

Setelah kalian melakukan berbagai aktivitas pembelajaran dalam bab ini, coba releksikan bagaimana kalian memahami konsep usaha dan energi beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

O. ASESMEN/ PENILAIAN

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/ kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Dilakukan di awal pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan terkait materi pembelajaran yang akan disampaikan	Dilakukan pemantauan selama proses pembelajaran untuk melihat perkembangan kognitif dan afektif (profil pelajar Pancasila) peserta didik selama pembelajaran berlangsung	Dilakukan di akhir pembelajaran dengan memberikan soal berkaitan dengan luas permukaan dan volume balok

P. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

- Pengayaan diberikan pada peserta didik yang memberikan respon yang baik pada proses belajar, sudah mampu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan usaha, energi, dan hubungan usaha dan energi
- Pendidik memberikan tambahan latihan soal dengan soal yang lebih bervariasi
- Remedial diberikan pada peserta didik yang belum merespon dengan baik, belum mampu menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan usaha, energi, dan hubungan usaha dan energi dengan baik
- Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik yang belum merespon dengan baik saat proses pembelajaran di sekolah

LAMPIRAN**D. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Terlampir

E. BAHAN BACAAN PENDIDIK DAN PESERTA DIDIK

- ☐ Pendidik dan peserta didik mencari berbagai informasi tentang usaha dan energi melalui media atau website resmi dibawa naungan kementerian pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi.
- ☐ Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi 2022
- ☐ Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit Erlangga 2022

Materi Inti

1. Konsep usaha dan energi
2. Hubungan usaha dengan energi kinetik dan energi potensial
3. Hukum kekekalan energi mekanik

F. GLOSARIUM

Energi Suatu ukuran kemampuan suatu benda untuk melakukan suatu usaha

Energi Kinetik Energi yang dimiliki benda karena kecepataannya

Energi Mekanik jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki suatu benda

Energi Potensial Energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda terhadap titik acuannya

Gaya Suatu tarikan atau dorongan yang dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan arah gerak pada suatu benda

Hukum Kekekalan Energi Energi dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk lainnya, tetapi energi totalnya tetap sama

Joule (j) Satuan energi, usaha dan daya dalam SI

Perpindahan Perubahan kedudukan suatu benda karena mendapatkan pengaruh gaya

Usaha besar gaya yang bekerja terhadap benda untuk setiap satuan jarak perpindahan dalam garis lurus atau bidang datar

Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. Samsul Bahri Harahap
NIP 19661023 199203 1 001

Padangsidimpuan,
Peneliti

April 2025




Fitriani Harahap
NIM 2120900004

Mengetahui,
Kepala Madrasah



Lampiran 6

	LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)	LKPD USAHA DAN ENERGI I
	Sub bahasan : Macam-macam Usaha Alokasi waktu : 90 menit Kelas : XI MIA 7	

Kelompok :

Nama anggota :

Hari/tanggal :

Petunjuk Belajar :

1. Mulailah dengan membaca basmalah sebelum mengerjakan LKPD
2. Baca dan pahami materi pada LKPD mengenai usaha dan energi yang telah disediakan
3. Baca dan pahami LKPD dengan cermat sebelum melakukan eksperimen
4. Lakukan petunjuk-petunjuk pada setiap tahapan kegiatan LKPD
5. Lakukan eksperimen sesuai langkah-langkah kegiatan yang telah disajikan

Kompetensi Dasar :

4.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan persamaan usaha dalam berbagai jenis keadaan
2. Mengidentifikasi usaha positif, usaha negatif, dan usaha sama dengan nol

A. Orientasi

➤ **Materi**

Usaha adalah besar energi yang disalurkan oleh sebuah gaya kepada sebuah benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan. Jika dilihat berdasarkan arah gaya atau besar sudut yang dibentuk oleh gaya dan perpindahan benda, maka usaha dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu:

1. Usaha positif, adalah usaha yang bernilai positif. Usaha ini dihasilkan oleh gaya yang bekerja searah dengan arah perpindahan benda. Dimana gaya yang bekerja membentuk sudut 0° (sejajar) dengan arah perpindahan benda. Persamaan matematis:

$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot s$$

$$W = F \cdot \cos 0^\circ \cdot s$$

$$W = F \cdot 1 \cdot s$$

$$W = F \cdot s$$

2. Usaha negatif, adalah usaha yang bernilai negatif. Usaha ini dilakukan oleh gaya yang arahnya berlawanan dengan arah perpindahan benda. Dimana gaya yang bekerja membentuk sudut 180° dengan perpindahan benda. Persamaan matematis:

$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot s$$

$$W = F \cdot \cos 180^\circ \cdot s$$

$$W = F \cdot -1 \cdot s$$

$$W = -F \cdot s$$

3. Usaha nol, adalah usaha yang bernilai sama dengan nol. Usaha nol dilakukan oleh gaya yang tegak lurus dengan perpindahan benda. Dimana gaya yang bekerja membentuk sudut 90° terhadap perpindahan benda. Karena bernilai nol, maka gaya tersebut dikatakan tidak melakukan usaha meskipun benda mengalami perpindahan. Selain karena arah gayanya yang tegak lurus, usaha nol juga bisa terjadi jika benda yang dikenai gaya tidak mengalami perpindahan sama sekali. Karena perpindahannya sama dengan nol, maka usahanya juga bernilai nol. Persamaan matematis:

$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot s$$

$$W = F \cdot \cos 90^\circ \cdot s$$

$$W = F \cdot 0 \cdot s$$

$$W = 0$$

B. Merumuskan Masalah



Seluruh siswa kelas XI MIA 7 sedang berbenah di ruang kelas dengan berbagai aktivitas, diantaranya mendorong meja dan kursi, memindahkan vas bunga dan bingkai foto, memindahkan buku dan lainnya.

Dalam melakukan berbagai aktivitas berbenah di kelas para siswa melakukan usaha yang dipengaruhi oleh arah gaya dan perpindahannya. Dari beberapa aktivitas yang dilakukan, tiga diantaranya peristiwa yang melakukan berupa usaha bernilai positif, negatif, dan nol, yaitu:

- 1) Ketika seorang siswa mengangkat dan membawa buku di tangannya dan bergerak sejauh s meter dengan gaya yang dilakukan oleh tangan tegak lurus terhadap arah perpindahan buku.
- 2) Seorang siswa yang mendorong sebuah meja ke kanan dan meja bergeser sejauh s meter ke kanan.
- 3) Seorang siswa menahan vas bunga yang meluncur turun dari atas, dengan arah gaya ke atas tapi arah perpindahan vas tetap turun ke bawah.

Buatlah masalah – masalah yang terjadi pada peristiwa peristiwa yang melakukan usaha bernilai positif, negatif, dan nol melalui pengamatan ananda pada gambar diatas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Merumuskan Hipotesis

Bacalah artikel yang terdapat pada LKPD ini dengan teliti!

Berdasarkan artikel yang sudah dibaca, buatlah hipotesis yang dapat diajukan!

.....

.....

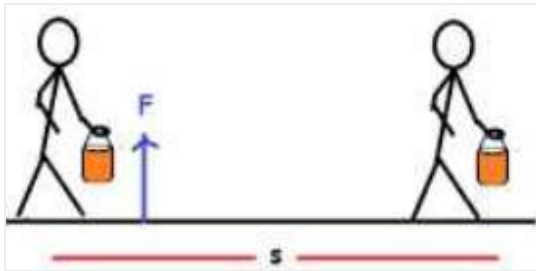
.....

.....

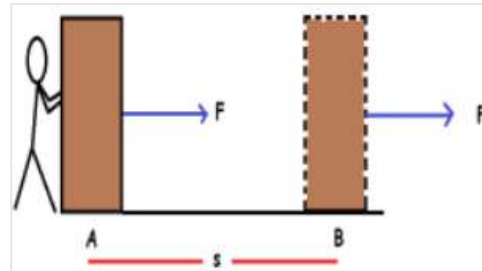
D. Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan dan memahami permasalahan diatas, coba ananda susun dan praktekkan percobaan berikut!

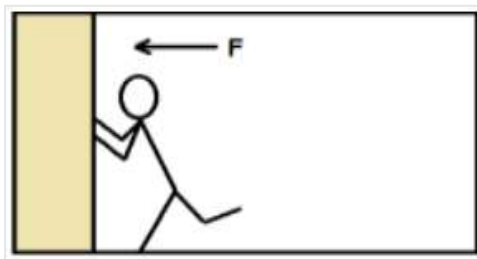
➤ Melaksanakan Percobaan



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

a. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah :

- 1) Lemari buku
- 2) Tas
- 3) Tembok dinding kelas

b. Langkah Kerja

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- 2) Memperagakan 3 peristiwa yang berbeda, dimulai dari memperagakan peristiwa pada gambar 1, gambar 2, hingga gambar 3
- 3) Memperagakan peristiwa pada gambar 1, yaitu mengangkat dan membawa tas di tangannya dan bergerak sejauh s meter dengan gaya yang dilakukan oleh tangan tegak lurus terhadap arah perpindahan buku
- 4) Memperagakan peristiwa pada gambar 2, yaitu mendorong lemari buku dan bergerak sejauh s meter dengan gaya yang dilakukan oleh tangan sejajar terhadap arah perpindahan lemari buku
- 5) Memperagakan peristiwa pada gambar 3, yaitu mendorong tembok dinding kelas dengan gaya yang dilakukan oleh tangan tidak mengakibatkan tembok dinding kelas berpindah ataupun perpindahannya sejauh 0 meter
- 6) Mencatat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan

E. Menguji Hipotesis

➤ Mengolah Data/Menganalisis Data

Isilah hasil praktikum ananda pada tabel hasil percobaan Tabel 1.

Tabel 1. Tabel peristiwa berkaitan dengan macam-macam usaha

No.	Peristiwa	Macam-Macam Usaha	Keterangan
1	Pada gambar 1		
2	Pada gambar 2		

3	Pada gambar 3		
---	---------------	--	--

Dari hasil percobaan ananda diatas, bandingkanlah jawaban sementara ananda dengan data- data hasil temuan ananda pada percobaan !

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan

1. Dari beberapa gambar tersebut, menurut ilmu fisika, manakah kegiatan yang melakukan usaha? Coba jelaskan alasanmu untuk masing-masing gambar!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Coba analisis dan diskusikan dalam kelompokmu, dari keempat gambar tersebut, mana yang melakukan usaha positif, usaha negatif, dan usaha sama dengan nol! Mengapa demikian?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Nah, dari beberapa gambar tersebut kamu dapat mendefinisikan pengertian usaha dalam fisika yaitu

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Nah, sekarang coba diskusikan bagaimana jika gaya yang bekerja pada benda lebih dari satu? Coba amati ilustrasi dari gambar berikut!



Coba diskusikan dengan teman kelompokmu, bila ada dua buah gaya yang bekerja pada sebuah benda maka usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut dapat ditentukan dengan cara?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ **Menyimpulkan Data**

Tuliskanlah hasil kesimpulan dari eksperimen yang ananda lakukan!

.....

.....

.....


.....

.....

.....

F. Mengkomunikasikan Hasil Belajar

Buatlah laporan kelompok ananda dalam diskusi kelas dan persiapkan materi dan data hasil praktikum untuk kegiatan presentasi!

	LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)	LKPD USAHA DAN ENERGI II
	Sub bahasan : Konsep Usaha dan Energi Alokasi waktu : 90 menit Kelas : XI MIA 7	

Kelompok :

Nama anggota :

Hari/tanggal :

Petunjuk Belajar :

1. Mulailah dengan membaca basmalah sebelum mengerjakan LKPD
2. Baca dan pahami materi pada LKPD mengenai usaha dan energi yang telah disediakan
3. Baca dan pahami LKPD dengan cermat sebelum melakukan eksperimen
4. Lakukan petunjuk-petunjuk pada setiap tahapan kegiatan LKPD
5. Lakukan eksperimen sesuai langkah-langkah kegiatan yang telah disajikan

Kompetensi Dasar :

4.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Tujuan Pembelajaran :

1. Menjelaskan konsep usaha
2. Menentukan persamaan matematis yang terdapat pada konsep usaha dan energi
3. Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan

A. Orientasi

➤ Materi

Usaha adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan. Oleh karena itu, usaha merupakan hasil perkalian titik (*dot product*) antara gaya dengan perpindahan. Usaha termasuk besaran skalar. Usaha (diberi lambang W , dari bahasa Inggris “*work*”) didefinisikan sebagai hasil kali komponen gaya searah perpindahan (F_x) dengan besar perpindahannya (Δx). Secara matematis, definisi tersebut dituliskan dengan persamaan

$$W = F_x \Delta x \quad (1)$$

Untuk gaya (F) searah dengan perpindahan (Δx), $F_x = F$ sehingga usaha (W) dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$W = F \Delta x \quad (2)$$

Untuk gaya (F) membentuk sudut θ terhadap perpindahan Δx , $F_x = F \cos \theta$ persamaannya adalah sebagai berikut.

$$W = F \Delta x \cos \theta \quad (3)$$

dengan $0 \leq \theta \leq 180^\circ$ adalah sudut terkecil antara F dan Δx .

B. Merumuskan Masalah



Reza dan Arfin mendorong mobil mereka yang sedang mogok di jalanan mendatar, sehingga dibutuhkan dorongan untuk menggerakkan mobil agar mesin mobilnya dapat dihidupkan kembali. Dorongan yang diberikan oleh Reza dan Arfin merupakan sebuah gaya yang bekerja pada mobil untuk berpindah posisi. Sehingga mobil mampu bergerak dengan adanya gaya tersebut. Namun ketika sampai di jalanan menurun, Reza dan Arfin tidak perlu mendorong mobil lagi, karena Reza dan Arfin hanya perlu membiarkan mobil

menuruni jalan.

Apakah usaha yang dilakukan Reza dan Arfin pada saat mendorong mobil di jalanan mendatar dan di jalanan menurun memiliki nilai yang sama?

Buatlah masalah-masalah yang terjadi pada peristiwa mendorong mobil melalui pengamatan ananda pada gambar diatas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bacalah artikel yang terdapat pada LKPD ini dengan teliti!

Berdasarkan artikel yang sudah dibaca, buatlah hipotesis yang dapat diajukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan dan memahami permasalahan diatas, coba ananda susun dan praktekan percobaan berikut!

➤ Melaksanakan Percobaan

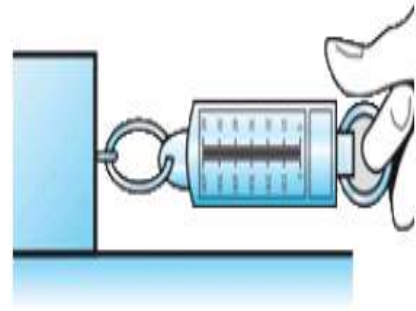
a. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah :

- 1) Balok
- 2) Neraca Pegas
- 3) Penggaris
- 4) Alas/Papan

b. Langkah Kerja

- 1) Meletakkan beban di atas meja
- 2) Menentukan posisi awal dan posisi akhir beban yang akan ditarik
- 3) Menarik beban menggunakan neraca pegas dari posisi awal sampai posisi akhir, kemudian mengamati besar angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas
- 4) Mengukur panjang lintasan yang ditempuh beban dari posisi awal ke posisi akhir
- 5) Mengulang percobaan sebanyak 3 kali untuk massa yang berbeda
- 6) Menuliskan hasil pengukuran ke dalam tabel 1
- 7) Mengulangi langkah 2-4 untuk beban yang massanya berbeda
- 8) Mengulang percobaan sebanyak 3 kali untuk perpindahan yang berbeda
- 9) Menuliskan hasil pengukuran ke dalam tabel 2
- 10) Mendiskusikan hasil percobaan dengan teman satu kelompok.



C. Menguji hipotesis

➤ Mengolah Data/Menganalisis Data

Isilah hasil praktikum ananda pada tabel hasil percobaan Tabel 2. dan Tabel 3.

Tabel 2. Tabel Hubungan Antara Gaya, Perpindahan dan Usaha dengan variasi massa

No.	Massa Beban (kg)	Gaya (N)	Perpindahan (m)	Usaha (J)
1				
2				
3				

Tabel 3. Tabel Hubungan Antara Gaya, Perpindahan dan Usaha dengan variasi perpindahan

No.	Massa Beban (kg)	Gaya (N)	Perpindahan (m)	Usaha (J)
1				
2				
3				

Dari hasil percobaan ananda diatas, bandingkanlah jawaban sementara ananda dengan data- data hasil temuan ananda pada percobaan !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan

1. Berdasarkan percobaan di atas, percobaan manakah yang memerlukan usaha lebih besar pada masing-masing tabel?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah pengaruh besar gaya terhadap usaha?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apakah Pengaruh besar perpindahan terhadap usaha?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Apakah hubungan antara gaya, perpindahan dan usaha? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematis

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

➤ **Menyimpulkan Data**

Tuliskanlah hasil kesimpulan dari eksperimen yang ananda lakukan !

.....

.....


.....

.....

.....

D. Mengkomunikasikan Hasil Belajar

Buatlah laporan kelompok ananda dalam diskusi kelas dan persiapkan materi dan data hasil praktikum untuk kegiatan presentasi !

	LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)	LKPD USAHA DAN ENERGI III
	Sub bahasan : Hubungan Usaha dan Energi Alokasi waktu : 90 menit Kelas : XI MIA 7	

Kelompok :

Nama anggota :

Hari/tanggal :

Petunjuk Belajar :

1. Mulailah dengan membaca basmalah sebelum mengerjakan LKPD
2. Baca dan pahami materi pada LKPD mengenai usaha dan energi yang telah disediakan
3. Baca dan pahami LKPD dengan cermat sebelum melakukan eksperimen
4. Lakukan petunjuk-petunjuk pada setiap tahapan kegiatan LKPD
5. Lakukan eksperimen sesuai langkah-langkah kegiatan yang telah disajikan

Kompetensi Dasar :

4.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Tujuan :

1. Dapat menyimpulkan hubungan usaha dan energi kinetik
2. Dapat menafsirkan hubungan usaha dan energi potensial
3. Dapat menghitung persamaan matematis yang terdapat pada hubungan usaha dan energi Menjelaskan konsep usaha

A. Orientasi

➤ Materi

Energi potensial merupakan energi yang dihubungkan dengan gaya-gaya yang bergantung pada posisi atau konfigurasi benda (atau benda-benda) dan lingkungannya. Berbagai jenis energi potensial (E_p) dapat didefinisikan, dan setiap jenis dihubungkan dengan suatu gaya tertentu. Contoh yang paling umum dari energi potensial adalah energi potensial gravitasi.

Energi potensial gravitasi adalah energi yang tersimpan didalam suatu benda karena kedudukannya. Energi potensial gravitasi dengan massa m dan ketinggian h meter diatas permukaan bumi. Besar energi potensial adalah sebagai berikut:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

E_p = Energi potensial benda (Joule)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s^2)

h = ketinggian benda (m)

Hubungan usaha dengan Energi Potensial dinotasikan dengan:

$$W = \Delta E_p = m \cdot g \cdot h_2 - h_1$$

Keterangan: $h_2 - h_1$ = perubahan ketinggian (m)

B. Merumuskan Masalah

Setiap hari Arif pergi ke sekolah dengan menggunakan sepeda. Karena jarak rumah Arif dan sekolah cukup jauh, Arif selalu berangkat pukul 06.20, sementara itu bel masuk di sekolah berbunyi pada pukul 07.00. Suatu hari Arif berangkat pada pukul 06.30. Seperti biasa Arif mengayuh sepedanya dengan santai hingga di tengah perjalanan Arif melihat jam tangannya dan ternyata waktu sudah menunjukkan pukul 06.50.

Karena tidak ingin terlambat ke sekolah akhirnya Arif mempercepat kayuhan sepedanya. Sesampainya di sekolah Arif merasakan kakinya terasa lebih pegal dari biasanya karena efek dari Arif mengayuh sepedanya yang lebih kencang. Dari peristiwa tersebut mengapa hal tersebut bisa terjadi? Apa kaitannya dengan usaha dan energi?



Buatlah masalah – masalah yang terjadi pada peristiwa mengayuh sepeda melalui pengamatan ananda pada gambar diatas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Merumuskan Hipotesis

Bacalah artikel yang terdapat pada LKPD ini dengan teliti!

Berdasarkan artikel yang sudah dibaca, buatlah hipotesis yang dapat diajukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan dan memahami permasalahan diatas, coba ananda susun dan praktekkan percobaan berikut!

➤ Melaksanakan Percobaan

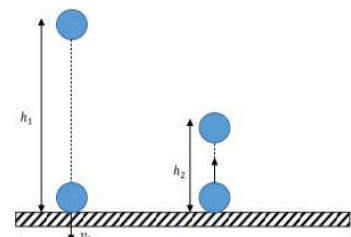
c. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah :

- 1) Bola bekel besar dan bola bekel kecil
- 2) Penggaris
- 3) Stopwatch

d. Langkah Kerja

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- 2) Meletakkan penggaris dengan posisi berdiri di atas meja
- 3) Secara bersama menjatuhkan beban pada ketinggian 50 cm dan menekan tombol start pada stopwatch lalu



mencatat nilai stopwatch ketika beban telah jatuh mengenai permukaan meja dan ketika memantul

- 4) Mengulangi langkah ketiga untuk ketinggian yang berbeda
- 5) Mencatat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan

E. Menguji Hipotesis

➤ Mengolah Data/Menganalisis Data

Isilah hasil praktikum ananda pada tabel hasil percobaan Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7.

Tabel 4. Tabel Hubungan massa, ketinggian, dan waktu

No.	Massa (kg)	$h_1(m)$	$h_2(m)$
1			
2			
3			

Analisis Data

1. Hitunglah energi potensial pada masing-masing beban

Tabel 5. Tabel Analisis Perubahan energi potensial

Beban	$E_p \text{ pada } h_1$	$E_p \text{ pada } h_2$	Perubahan Energi Potensial
1			
2			
3			

2. Hitunglah kecepatan pada masing-masing massa beban, kemudian hitunglah energi kinetiknya

Tabel 6. Tabel analisis perubahan energi kinetik

Beban	$v_{awal} = \sqrt{2gh_1} \text{ (m/s)}$	$v_{awal} = \sqrt{2gh_2} \text{ (m/s)}$	$Ek_{awal} \text{ (J)}$	$Ek_{akhir} \text{ (J)}$	$\Delta Ek = Ek_t - Ek_0 \text{ (J)}$
1					
2					
3					

3. Hitunglah besar usaha pada masing-masing beban

Tabel 7. Tabel Hubungan antara Gaya (F), perpindahan (S) dan Usaha(W)

Beban	$F = mg$	s	$W = Fs$
1			
2			
3			

Dari hasil percobaan ananda diatas, bandingkanlah jawaban sementara ananda dengan data- data hasil temuan ananda pada percobaan !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bandingkan nilai perubahan energi potensial gravitasi dengan nilai usaha yang diperoleh, bagaimana kah hasilnya?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bandingkan nilai perubahan energi kinetik dengan nilai usaha yang diperoleh, bagaimana kah hasilnya?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimanakah hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial gravitasi? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematika!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Bagaimanakah hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik? Tuliskan hubungannya dalam persamaan matematika!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

➤ **Menyimpulkan Data**

Tuliskanlah hasil kesimpulan dari eksperimen yang ananda lakukan !

.....

.....


.....

.....

.....

F. Mengkomunikasikan Hasil Belajar

Buatlah laporan kelompok ananda dalam diskusi kelas dan persiapkan materi dan data hasil praktikum untuk kegiatan presentasi!

	LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)	LKPD USAHA DAN ENERGI IV
	Sub bahasan : Hukum Kekekalan Energi Mekanik Alokasi waktu : 90 menit Kelas : XI MIA 7	

Kelompok :

Nama anggota :

Hari/tanggal :

Petunjuk Belajar :

1. Mulailah dengan membaca basmalah sebelum mengerjakan LKPD
2. Baca dan pahami materi pada LKPD mengenai usaha dan energi yang telah disediakan
3. Baca dan pahami LKPD dengan cermat sebelum melakukan eksperimen
4. Lakukan petunjuk-petunjuk pada setiap tahapan kegiatan LKPD
5. Lakukan eksperimen sesuai langkah-langkah kegiatan yang telah disajikan

Kompetensi Dasar :

4.3 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan persamaan matematis energi kinetik dan energi potensial dalam hukum konservasi energi mekanik
2. Mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial dalam persamaan energi mekanik

A. Orientasi

➤ Materi

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena geraknya (atau kecepatannya). Semakin cepat benda bergerak, maka semakin besar energi kinetik yang dimiliki benda. Nama energi kinetik pertama kali dikenalkan oleh fisikawan Inggris, yaitu Lord Kelvin. Kata “kinetik” berasal dari bahasa Yunani yang berarti “gerak”. Energi kinetik bergantung pada massa dan kelajuan.

$$EK = \frac{1}{2}mv^2 \quad (4)$$

dengan

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda

EK = energi kinetik (joule)

Jadi, energi kinetik (EK) sebanding dengan massa benda m dan kuadrat kecepatannya (v^2).

Energi potensial adalah energi yang dialami suatu benda karena kedudukan atau posisinya terhadap suatu acuan.

Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki suatu benda karena pengaruh gaya gravitasi bumi.

$$EP = mgh \quad (8)$$

dengan

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian benda dari titik acuan (m)

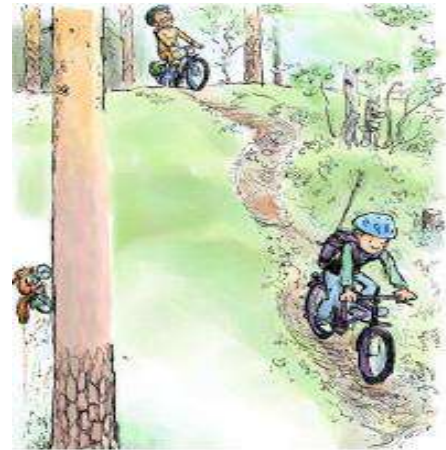
EP = energi potensial gravitasi (joule)

B. Merumuskan Masalah

Nusa sangat senang bermain sepeda. Pada hari Minggu Nusa pergi ke gunung kidul dengan menaiki sepeda. Mula-mula lintasan yang ditempuh Nusa adalah jalan yang datar. Akan tetapi seiring berjalannya waktu, lintasan yang ditempuh Nusa adalah jalan berbukit dengan medan yang sangat curam dengan kemiringan. Saat menaiki jalan berbukit kaki Nusa terasa seolah-olah sangat berat untuk mengayuh sepeda sehingga sepeda terasa berjalan lambat dan mengakibatkan rasa pegal di kaki.

Tetapi pada saat menuruni jalan berbukit, sepeda terasa berjalan sangat cepat tanpa Nusa harus mengayuh sepedanya. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Tahukah Anda prinsip yang menjelaskan peristiwa ini?

Buatlah masalah – masalah yang terjadi pada peristiwa mengayuh sepeda melalui pengamatan ananda pada gambar diatas!



.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Merumuskan Hipotesis

Bacalah artikel yang terdapat pada LKPD ini dengan teliti!

Berdasarkan artikel yang sudah dibaca, buatlah hipotesis yang dapat diajukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan dan memahami permasalahan diatas, coba ananda susun dan praktekan percobaan berikut!

➤ Melaksanakan Percobaan

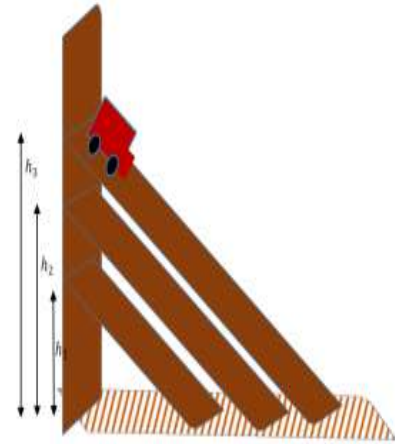
A. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah :

- 1) Papan luncur
- 2) Penggaris
- 3) Mobil mainan
- 4) Stopwatch
- 5) Penyangga

B. Langkah Kerja

- 1) Merangkai alat seperti gambar pada skema alat
- 2) Menandai garis start dan finish pada papan sejauh 40 cm
- 3) Menempatkan papan luncur pada balok pada posisi A
- 4) Melepaskan mobil mainan dari garis start, kemudian mencatat waktu yang diperlukan untuk sampai garis finish dengan stopwatch.
- 5) Mengulangi langkah 4 sebanyak tiga kali, kemudian menghitung waktu rata-ratanya
- 6) Mengulangi langkah 3-5 untuk papan luncur pada penyangga posisi B dan C.
- 7) Menghitung besar energi mekanik $EM = Ep + Ek$ tanpa menghiraukan papan luncur.
- 8) Mencatat hasil pengamatan pada tabel.



E. Menguji Hipotesis

➤ Mengolah Data/Menganalisis Data

Isilah hasil praktikum ananda pada tabel hasil percobaan Tabel 8.

Tabel 8. Tabel analisis percobaan 04

Posisi Papan Luncur	Ketingggian h (m)	Waktu yang diperlukan t(s)				Kelajuan v (m/s)	Energi Kinetik (J)	Energi Potensial (J)
		t_1	t_2	t_3	t_{rat}			
A								
B								
C								

Pertanyaan

1. Dimanakah posisi mobil mainan sehingga $Ek = 0$? Jelaskan

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Dimanakah posisi mobil mainan sehingga $Ep = 0$? Jelaskan !

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Hitunglah besar energi mekanik pada masing-masing percobaan!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....
.....
4. Diposisi papan luncur manakah energi mekanik paling besar? Mengapa demikian?
Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....

➤ **Menyimpulkan Data**

Tuliskanlah hasil kesimpulan dari eksperimen yang ananda lakukan !

.....
.....
.....
.....
.....

F. Mengkomunikasikan Hasil Belajar

Buatlah laporan kelompok ananda dalam diskusi kelas dan persiapkan materi dan data hasil praktikum untuk kegiatan presentasi!

Lampiran 7

Kisi-Kisi Tes Soal Keterampilan Proses Sains

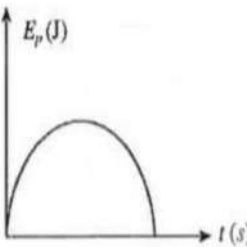

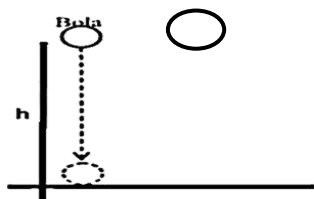
Pedoman penskoran untuk soal dengan aspek KPS (mengamati, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan) :

- ✓ Jawaban sangat baik, lengkap, logis, dan tanpa kesalahan = 3
- ✓ Jawaban cukup baik, konsep utama sudah disampaikan tetapi kurang lengkap atau ada kekeliruan kecil = 2
- ✓ Jawaban kurang memadai, konsep yang benar hanya sebagian kecil = 1
- ✓ Tidak menjawab atau jawaban sepenuhnya salah = 0

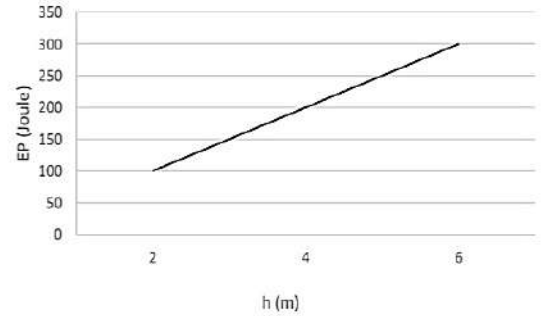

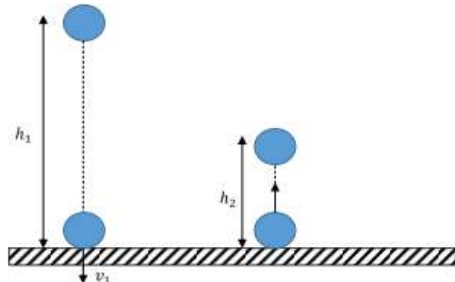
Pedoman penskoran untuk soal dengan aspek KPS (berkomunikasi) :

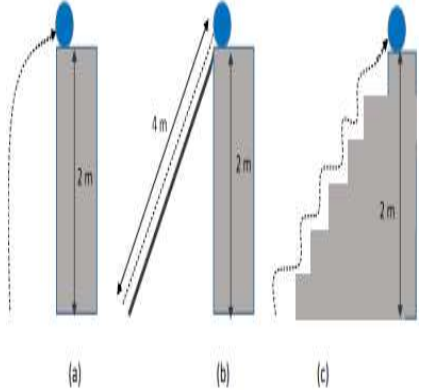

- ✓ Jawaban sangat baik, lengkap, logis, dan tanpa kesalahan = 5
- ✓ Jawaban hampir sempurna, penjelasan jelas dan runtut dengan sedikit kekurangan kecil = 4
- ✓ Jawaban cukup baik, konsep utama sudah disampaikan tetapi kurang lengkap atau ada kekeliruan kecil = 3
- ✓ Jawaban kurang memadai, konsep yang benar hanya sebagian kecil = 2
- ✓ Jawaban sangat kurang, hanya mengandung sedikit unsur kebenaran = 1
- ✓ Tidak menjawab atau jawaban sepenuhnya salah = 0

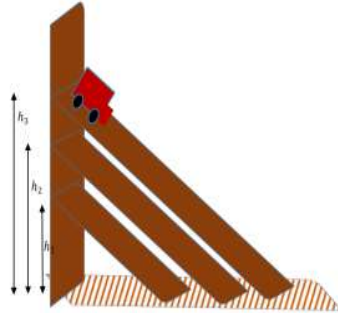
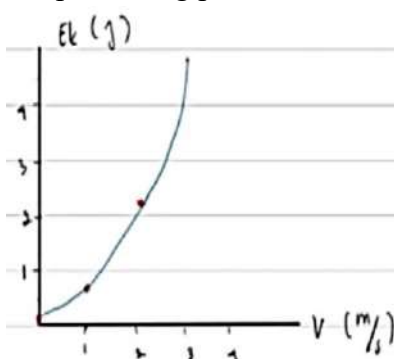
Aspek KPS	Indikator KPS	No	Soal	Jawaban
Mengamati (Observasi)	Memberikan hasil pengamatan terkait peristiwa mendorong troli yang dipengaruhi oleh perbedaan besarnya gaya dan massa	1	<p>Amatilah gambar berikut!</p> <p>Seorang siswa mendorong troli yang berisikan beberapa buku dengan kekuatan tertentu. Apa yang terjadi pada troli jika:</p>  <p>a) Siswa mendorong troli dengan gaya yang semakin besar?</p>	<p>a) Jika gaya dorong yang diberikan meningkat, maka troli tersebut akan bergerak dengan kelajuan yang lebih cepat</p> <p>b) Jika gaya dorong yang diberikan konstan/ tetap ketika massa barang di dalam troli bertambah akan menyebabkan troli tersebut bergerak lebih lambat dan membutuhkan gaya yang lebih besar untuk mempercepat kelajuan troli tersebut</p>

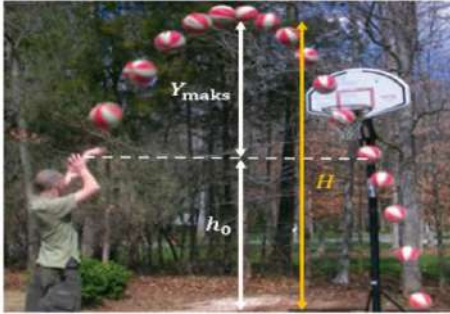

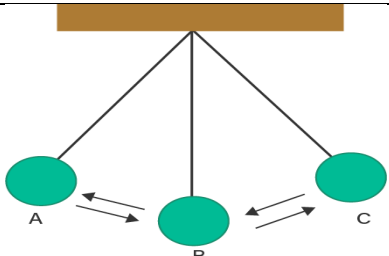
			b) Siswa mendorong troli dengan gaya konstan tetapi menambah massa barang ke dalam troli?	
Menafsirkan (Interpretasi)	Menyimpulkan penyelidikan hubungan antara energi potensial benda terhadap waktu	2	<p>Dalam menyelidiki hubungan antara energi potensial benda terhadap waktu dari sebuah benda yang dilemparkan vertikal ke atas kemudian kembali ke pelembar, diperoleh grafik seperti gambar berikut : Berdasarkan grafik tersebut apa yang dapat kamu simpulkan ?</p> 	Grafik menunjukkan bahwa energi potensial meningkat seiring waktu hingga mencapai titik maksimum saat benda berada di ketinggian maksimum, lalu menurun kembali menuju nol saat benda turun. Grafik memiliki bentuk parabola simetris, yang menunjukkan bahwa waktu naik sama dengan waktu turun.
Mengajukan pertanyaan	Bertanya mengapa mengenai peristiwa gaya yang bekerja pada bidang miring	3	<p>Perhatikan gambar ilustrasi berikut! Seorang siswa melakukan percobaan dengan memindahkan suatu benda melalui lintasan miring yang licin. Biasanya kebanyakan orang akan memindahkan barang menggunakan lintasan miring dengan permukaan yang licin. Mengapa hal itu dilakukan? jelaskan!</p> 	Hal tersebut dilakukan agar mengurangi gaya yang diperlukan untuk memindahkan barang, karena gaya yang dibutuhkan untuk memindahkan barang melalui bidang miring dipengaruhi oleh sudut kemiringan, sehingga gaya total yang dibutuhkan tersebar lebih merata sepanjang lintasan.
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian	4	<p>Anda akan melakukan percobaan untuk menyelidiki energi potensial bola. Percobaan dilakukan seperti pada gambar</p> 	Percobaan menjatuhkan dua bola dengan massa yang berbeda pada ketinggian yang sama, maka semakin besar massa bola, maka semakin besar pula energi potensialnya.


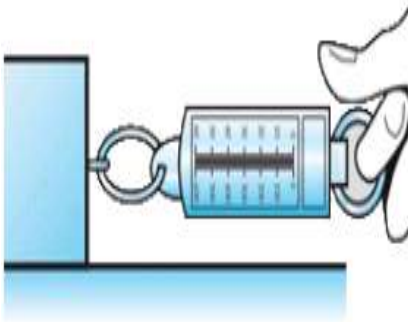
	mengenai energi potensial		dengan menggunakan 2 bola dengan massa berbeda dan ketinggian yang sama. Maka kemukakanlah hipotesis Anda terkait percobaan tersebut!									
Merencanakan percobaan/penelitian	Menentukan suatu percobaan terkait energi potensial dan energi kinetik yang termasuk ke dalam peristiwa perubahan energi kinetik menjadi energi potensial	5	Berikut beberapa percobaan terkait energi potensial dan energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari : a) Percobaan dengan seorang siswa melempar bola ke atas dan mencapai titik tertinggi b) Percobaan dengan seorang siswa menjatuhkan buku dari rak tinggi menuju permukaan lantai c) Percobaan dengan seorang siswa menaiki tangga sekolah dari lantai dasar sambil membawa kardus yang berisi tumpukan buku menuju lantai kedua d) Percobaan dengan seorang siswa menjatuhkan bola dari atas pohon tanpa hambatan udara Dari beberapa percobaan di atas yang termasuk perubahan energi kinetik menjadi energi potensial adalah ...	Percobaan yang termasuk perubahan energi kinetik menjadi energi potensial adalah: <ul style="list-style-type: none">• Percobaan dengan seorang siswa melempar bola ke atas dan mencapai titik tertinggi• Percobaan dengan seorang siswa menaiki tangga sekolah dari lantai dasar sambil membawa kardus yang berisi tumpukan buku menuju lantai kedua								
Berkomunikasi	Menggambarkan data hasil percobaan dengan grafik pada suatu hubungan energi potensial dengan ketinggian	6	Diperoleh data hasil percobaan dengan menjatuhkan benda bermassa 5 kg pada ketinggian yang berbeda. ($g = 10 \text{ m/s}^2$) <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">m = 5 Kg</th></tr><tr><th>h (m)</th><th>$E_p = mgh$ (J)</th></tr></thead><tbody><tr><td>6</td><td>300</td></tr><tr><td>2</td><td>100</td></tr></tbody></table> Berdasarkan tabel di atas, jelaskan dan gambarkan grafik yang menggambarkan	m = 5 Kg		h (m)	$E_p = mgh$ (J)	6	300	2	100	Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil percobaan diketahui bahwa hubungan energi potensial dengan ketinggian berbanding lurus, dimana ketinggian mempengaruhi energi potensial. Semakin tinggi suatu ketinggian posisi benda maka semakin besar pula energi potensial benda tersebut. Grafik tersebut menggambarkan hubungan energi potensial dengan ketinggian.
m = 5 Kg												
h (m)	$E_p = mgh$ (J)											
6	300											
2	100											


			hubungan energi potensial dengan ketinggian berdasarkan data percobaan di atas!	<p>Hubungan posisi awal (h) terhadap energi potensial (EP)</p>  <table><caption>Data points from the graph</caption><thead><tr><th>h (m)</th><th>EP (Joule)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>100</td></tr><tr><td>4</td><td>200</td></tr><tr><td>6</td><td>300</td></tr></tbody></table>	h (m)	EP (Joule)	2	100	4	200	6	300
h (m)	EP (Joule)											
2	100											
4	200											
6	300											
Mengamati (Observasi)	Mengamati terkait peristiwa mendorong mobil di jalan menurun dan mendatar dengan dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya gesek	7	<p>Amatilah gambar berikut!</p>  <p>Saat mendorong mobil di jalan menurun, mobil terasa lebih mudah bergerak daripada saat mendorongnya di jalan mendatar. Berikan pengamatan Anda terhadap peristiwa tersebut!</p>	Mendorong mobil di jalan yang menurun terbantu oleh adanya gaya gravitasi yang mempercepat gerakannya, sehingga gaya yang dibutuhkan lebih kecil. Sedangkan mendorong mobil di jalan mendatar lebih lambat gerakannya karena dipengaruhi gaya gesek, sehingga membutuhkan gaya yang lebih besar.								
Menafsirkan (Interpretasi)	Menyimpulkan suatu percobaan terkait perbandingan energi potensial antara kedua bola dari ketinggian yang berbeda	8	<p>Perhatikan ilustrasi berikut!</p> <p>Jika Anda ingin meneliti pengaruh ketinggian terhadap energi potensial,</p> 	<p>Semakin tinggi jarak bola dari tanah, maka energi potensial bola tersebut semakin besar. Begitu juga sebaliknya semakin dekat jarak bola dari tanah, maka energi potensial bola tersebut semakin kecil.</p> <p>Jadi perbandingan energi potensial antara kedua bola tersebut adalah bola dengan ketinggian lebih tinggi memiliki energi potensial lebih besar dibandingkan dengan</p>								


			dengan massa yang sama dan ketinggian yang berbeda seperti pada gambar. Maka apa yang dapat Anda simpulkan terkait perbandingan energi potensial antara kedua bola tersebut?	bola dengan ketinggian lebih rendah akan memiliki energi potensial yang lebih kecil.
Mengajukan pertanyaan	Bertanya untuk meminta penjelasan mengenai percobaan dengan memindahkan sebuah bola pada lintasan yang berbeda	9	<p>Seorang siswa melakukan percobaan dengan memindahkan sebuah bola pada ketinggian yang sama 2 m dengan menempuh lintasan tampak seperti pada gambar di bawah.</p>  <p>a) Beban dengan lintasan lurus, b) Beban dengan lintasan miring, c) Beban dengan lintasan anak tangga</p> <p>Jika pada bidang dianggap tidak ada gesekan, manakah yang melakukan usaha yang paling besar (a), (b), atau (c) ? Jelaskan!</p>	<p>Diketahui :</p> $m_a = m_b = m_c = m$ $h_a = h_b = h_c = 2\text{m}$ $h_0 = 0\text{m}$ $W = \Delta E_p$ $W = m \cdot g \cdot h$ <p>Dikarenakan m dan h ketiga kejadian bernilai sama maka usaha yang dilakukan juga akan sama $W_a = W_b = W_c$ Jadi, tidak usaha yang lebih besar. Ketiga kejadian memiliki usaha yang sama besar</p>
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian mengenai penyelidikan energi kinetik	10	<p>Seorang siswa melakukan suatu percobaan dengan menjatuhkan bola ke dalam air untuk menyelidiki energi kinetik bola. Apa yang akan terjadi pada energi kinetik kelereng saat masuk ke air? Berikan hipotesismu mengenai peristiwa tersebut!</p> 	Energi kinetik bola akan berkurang karena air memberikan gaya hambat yang memperlambat gerakannya. Sehingga pada peristiwa tersebut energi kinetiknya berkurang dan kecepatannya mengalami perlambatan.


Merencanakan percobaan/penelitian	Menjelaskan kegunaan suatu alat berupa stopwatch yang dibutuhkan pada percobaan tersebut	11	<p>Perhatikan gambar berikut! Untuk Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah:</p> <div></div> <p>1)Papan luncur 2)Penggaris 3)Mobil mainan 4)Stopwatch 5)Penyangga</p> <p>Jelaskan kegunaan stopwatch di dalam percobaan tersebut?</p>	Stopwatch yang digunakan dalam percobaan tersebut untuk mencatat atau mendeteksi waktu yang diperlukan untuk sampai garis finish pada papan luncur												
Berkomunikasi	Menggambarkan data hasil percobaan dengan grafik pada suatu hubungan energi kinetik dengan kecepatan	12	<p>Diperoleh data hasil percobaan dengan massa 1 Kg dan kecepatan yang berbeda-beda.</p> <table><tr><th colspan="2">m = 5 Kg</th></tr><tr><th>v (m/s)</th><th>$E_K = \frac{1}{2}mv^2$ (J)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0,5</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4,5</td></tr></table> <p>Berdasarkan tabel di atas, jelaskan dan gambarkan grafik yang menggambarkan hubungan energi kinetik dengan kecepatan berdasarkan data percobaan di atas!</p>	m = 5 Kg		v (m/s)	$E_K = \frac{1}{2}mv^2$ (J)	0	0	1	0,5	2	2	3	4,5	<p>Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil percobaan diketahui bahwa hubungan energi kinetik dengan kecepatan adalah berbanding lurus, dimana energi kinetik berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan (v^2), artinya jika kecepatan bertambah, energi kinetik akan akan meningkat secara eksponensial (bukan linear). Dari data hasil percobaan nilai energi kinetik semakin meningkat lebih cepat seiring pertambahan kecepatan.</p> <p>Grafik ini mengikuti bentuk kurva parabola dengan arh ke atas sesuai persamaan kuadrat.</p> <div></div>
m = 5 Kg																
v (m/s)	$E_K = \frac{1}{2}mv^2$ (J)															
0	0															
1	0,5															
2	2															
3	4,5															


Mengamati (Observasi)	Mengamati terkait peristiwa melempar bola basket yang dipengaruhi oleh perubahan energi	<p>13 Amatilah gambar berikut! Seorang siswa melempar bola basket ke atas yang kemudian bola basket tersebut jatuh kembali ke bawah. Dari peristiwa tersebut terjadi perubahan energi. Uraikanlah hasil pengamatan Anda terkait peristiwa tersebut!</p> 	Bola yang dilempar ke atas kemudian jatuh kembali ke bawah, disebabkan karena adanya gaya gravitasi menarik bola kembali ke tanah, dimana terjadi perubahan energi potensial menjadi energi kinetik ketika bola berada di atas menuju ke tanah.
Menafsirkan (Interpretasi)	Menyimpulkan penyelidikan hubungan antara energi kinetik terhadap waktu untuk benda jatuh bebas	<p>14 Dalam menyelidiki hubungan antara energi kinetik terhadap waktu untuk benda jatuh bebas, diperoleh grafik seperti gambar berikut:</p>  <p>Berdasarkan grafik tersebut apa yang dapat kamu simpulkan ?</p>	<p>Grafik menunjukkan bahwa energi kinetik semakin bertambah seiring waktu, karena benda jatuh bebas mengalami percepatan gravitasi. Kecepatan benda meningkat, sehingga energi kinetiknya juga meningkat secara kuadratik</p> $E_K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(\sqrt{2gh})^2$ <p>Hubungan antara energi kinetik dan waktu adalah non-linear (parabola), karena kecepatan meningkat seiring waktu secara linear.</p>
Mengajukan pertanyaan	Bertanya untuk meminta penjelasan mengenai percobaan pada bandul yang dipengaruhi oleh	<p>15 Seorang siswa melakukan percobaan dengan bandul yang diayunkan dari posisi tertentu. Pada</p> 	Energi potensial berkurang hingga minimum di titik B (titik terendah). Sedangkan total energi mekanik tetap konstan karena tidak ada energi yang hilang akibat gesekan.

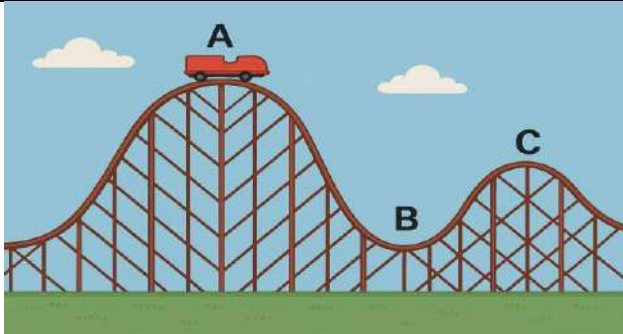

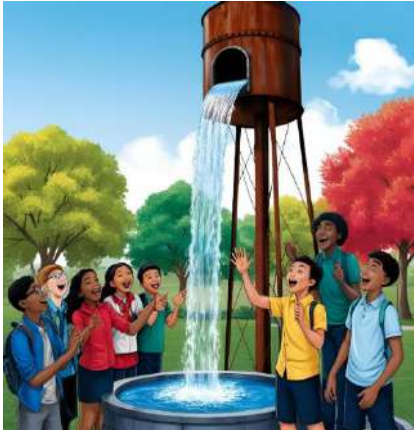
	energi potensial, kinetik, dan mekanik		titik A, bandul memiliki energi potensial maksimum, sedangkan pada titik B (titik terendah), energi kinetiknya maksimum. Apa yang terjadi pada energi potensial saat bandul mencapai titik B? Lalu bagaimana dengan total energi mekanik bandul jika gesekan diabaikan?	
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian mengenai penyelidikan kecepatan	16	<p>Seorang siswa melakukan suatu percobaan dengan menjatuhkan dua buah bola yang berukuran besar dan kecil (massa kedua bola berbeda) secara bersamaan pada ketinggian yang sama tanpa hambatan udara. Dari percobaan tersebut didapatkan hasil bahwa kedua bola tersebut mencapai permukaan tanah secara bersamaan. Maka kemukakanlah hipotesis Anda terkait percobaan tersebut !</p> 	Dari percobaan menjatuhkan dua buah bola dengan massa yang berbeda secara bersamaan pada ketinggian yang sama tanpa hambatan udara akan didapatkan hasil bahwa kedua bola tersebut mencapai permukaan tanah secara bersamaan. Hal ini disebabkan bahwa percepatan gravitasi tidak dipengaruhi oleh massa. Percepatan gravitasi di seluruh permukaan bumi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$ dibulatkan menjadi 10 m/s^2 . Artinya, semua benda yang dilepaskan di atas permukaan bumi akan mengalami percepatan yang sama, tidak peduli berapa massanya dan tanpa adanya hambatan udara.
Merencanakan percobaan/penelitian	Merancang suatu prosedur percobaan yang diberikan dengan runtut dan benar	17	<p>Perhatikan gambar berikut! Untuk melakukan percobaan seperti pada gambar, langkah yang perlu dilakukan adalah :</p> 	<p>Prosedur percobaan yang runtut dan benar dimulai dari urutan langkah 4), 1), 3), dan 2) Prosedur percobaannya adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Meletakkan beban di atas meja – Menentukan posisi awal dan posisi akhir beban yang akan ditarik – Menarik beban menggunakan neraca pegas dari posisi awal sampai posisi akhir kemudian mengamati besar angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas


			<ol style="list-style-type: none"> 1) Menentukan posisi awal dan posisi akhir beban yang akan ditarik 2) Mengukur panjang lintasan yang ditempuh beban dari posisi awal ke posisi akhir 3) Menarik beban menggunakan neraca pegas dari posisi awal sampai posisi akhir kemudian mengamati besar angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas 4) Meletakkan beban di atas meja <p>Rancanglah prosedur percobaan di atas dengan runtut dan benar!</p>	Mengukur panjang lintasan yang ditempuh beban dari posisi awal ke posisi akhir.
Berkomunikasi	Menggambarkan data hasil percobaan dengan grafik pada suatu hubungan antara energi potensial dengan energi kinetik	18	<p>Suatu benda yang dilepas dari keadaan diam akan jatuh bebas di bawah pengaruh gravitasi. Dengan mengabaikan pengaruh hambatan udara, maka jelaskan dan gambarkan grafik yang menggambarkan hubungan energi potensial dan waktu!</p>	<p>Konsep yang digunakan dalam menjawab soal ini adalah persamaan energi potensial dan gerak jatuh bebas. Persamaan energi potensial yaitu: $E_p = m \cdot g \cdot h$</p> <p>Sedangkan persamaan gerak jatuh bebas:</p> $h = \frac{1}{2}gt^2$ <p>maka, dengan mensubstitusi nilai h ke persamaan energi potensial:</p> $E_p = m \cdot g \left(\frac{1}{2}gt^2 \right)$ $E_p = \frac{1}{2}m \cdot g^2t^2$ <p>Terlihat bahwa hubungan antara energi potensial dan waktu membentuk persamaan kuadrat. Maka, grafik yang menunjukkan persamaan kuadrat adalah grafik yang berbentuk parabola.</p> 
Mengamati (Observasi)	Memberikan hasil pengamatan	19	Seorang siswa mengamati seorang anak dengan massa 30 kg meluncur dari perosotan yang licin	<p>Energi potensial di atas: $E_p = 30 \times 10 \times 2 = 600 \text{ J}$</p> <p>Energi kinetik di bawah: $E_k = E_p = 600 \text{ J}$</p>

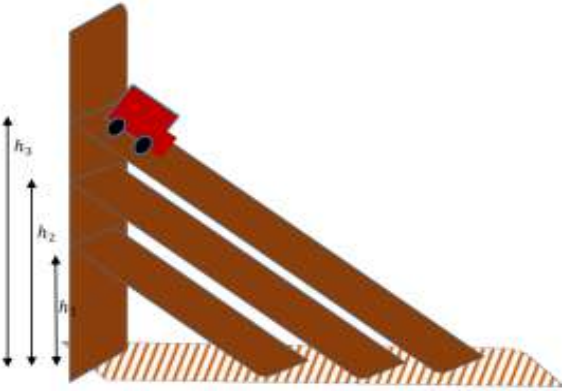
	terkait peristiwa perubahan energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik		<p>dengan ketinggian 2 meter tanpa dorongan awal. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p>  <p>Hitunglah energi potensial awal dan energi kinetik saat sampai di bawah dasar perosotan dan jelaskan bagaimana dengan besar energi mekaniknya!</p>	<p>Kecepatan anak saat sampai di bawah:</p> $E_k = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow 600 = \frac{1}{2} \times 30 \times v^2$ $v^2 = \frac{600 \times 2}{30} = 40$ $v = \sqrt{40} = 6,32 \text{ m/s}$ <p>Saat anak berada di puncak perosotan, ia memiliki energi potensial maksimum karena berada pada ketinggian 2 meter dari permukaan tanah. Ketika anak mulai meluncur, ketinggiannya berkurang sehingga energi potensial menurun, sementara kecepatannya bertambah sehingga energi kinetiknya meningkat.</p> <p>Pada saat anak mencapai dasar perosotan, seluruh energi potensial telah berubah menjadi energi kinetik, dengan kecepatan maksimum sekitar $6,32 \text{ m/s}$. Jumlah energi mekanik anak sebelum dan sesudah meluncur tetap, yaitu sebesar 600 J, yang menunjukkan bahwa energi mekanik bersifat kekal selama tidak ada gaya luar yang bekerja seperti gesekan atau hambatan udara.</p>										
Menafsirkan (Interpretasi)	Menyimpulkan suatu percobaan terkait data pengukuran energi potensial dengan massa benda yang berbeda dan	20	<p>Berikut ini merupakan data pengukuran energi potensial dengan massa benda yang berbeda dan ketinggian yang sama. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p> <table border="1" data-bbox="813 1203 1424 1374"> <thead> <tr> <th>No</th><th>m (Kg)</th><th>h (m)</th><th>t (s)</th><th>$v = \sqrt{2gh}$ (m/s)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1,25</td><td>1</td><td>0,31</td><td>$\sqrt{20}$</td></tr> </tbody> </table>	No	m (Kg)	h (m)	t (s)	$v = \sqrt{2gh}$ (m/s)	1	1,25	1	0,31	$\sqrt{20}$	<p>Berdasarkan data pada tabel bahwa massa benda yang berbeda dengan ketinggian yang sama menghasilkan kecepatan benda yang sama, karena kecepatan benda tidak dipengaruhi oleh massa. Kemudian semakin besar massa benda, maka semakin besar pula energi potensialnya.</p> $E_p = mgh$
No	m (Kg)	h (m)	t (s)	$v = \sqrt{2gh}$ (m/s)										
1	1,25	1	0,31	$\sqrt{20}$										

	ketinggian yang sama		<table border="1"> <tr> <td>2</td><td>1,75</td><td>1</td><td>0,33</td><td>$\sqrt{20}$</td></tr> <tr> <td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0,34</td><td>$\sqrt{20}$</td></tr> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas apa yang dapat kamu simpulkan ?</p>	2	1,75	1	0,33	$\sqrt{20}$	3	2	1	0,34	$\sqrt{20}$	<p>1) $E_p = mgh$ $E_p = 1,25 \cdot 10 \cdot 1 = 12,5 J$ 2) $E_p = mgh$ $E_p = 1,75 \cdot 10 \cdot 1 = 17,5 J$ 3) $E_p = mgh$ $E_p = 2 \cdot 10 \cdot 1 = 20 J$</p>
2	1,75	1	0,33	$\sqrt{20}$										
3	2	1	0,34	$\sqrt{20}$										
Mengajukan pertanyaan	Bertanya mengapa mengenai percobaan mendorong gerobak ke atas tanjakan yang merupakan usaha negatif	21	<p>Suatu percobaan dengan mendorong troli ke atas tanjakan, dimana besar usaha yang dilakukan dengan gaya mendorong gerobak disebut sebagai usaha negatif. Mengapa usaha mendorong gerobak ke atas tanjakan termasuk ke dalam usaha bernilai negatif? Jelaskan!</p> 	<p>Usaha mendorong gerobak ke atas tanjakan termasuk ke dalam usaha bernilai negatif, hal ini disebabkan karena gaya dorong yang diberikan berlawanan arah dengan arah perpindahan gerobak (ke bawah). Jadi usaha dikatakan bernilai negatif jika arah gaya yang bekerja berlawanan arah dengan arah perpindahan. Hal ini sesuai dengan definisi usaha dalam fisika:</p> $W = F \cdot s \cos \theta$ <p>Ketika gaya yang bekerja berlawanan arah dengan arah perpindahan, sudut antara gaya dan perpindahan adalah 180°. Karena $\cos 180^\circ = -1$, maka persamaan usaha menjadi $W = F \cdot s \cdot -1 = -F \cdot s$</p> <p>Usaha bernilai negatif menunjukkan bahwa gaya tersebut menghambat gerak benda, sehingga energi benda berkurang.</p>										
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian mengenai penyelidikan	22	<p>Gaya sebesar 8 N diterapkan pada benda bermassa 4 kg dan 6 kg mengalami perpindahan sejauh 6 m. Berikan hipotesismu mengenai pengaruh gaya konstan yang diterapkan pada massa yang berbeda terhadap usaha yang dilakukan, serta lengkapi dengan perhitungan sederhana untuk mendukung hipotesismu!</p>	<p>Jika gaya konstan diterapkan pada benda dengan massa yang berbeda, maka usaha yang dilakukan akan tetap sama selama perpindahan (jarak) tetap karena usaha tidak dipengaruhi oleh massa, melainkan oleh gaya dan perpindahan.</p> <p>Perhitungan matematis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Massa 4 kg $\rightarrow W = F \cdot s = 8 N \cdot 6 m$ 										

	pengaruh gaya terhadap massa			$= 48 J$ <ul style="list-style-type: none"> Massa 6 kg $\rightarrow W = F \cdot s = 8 N \cdot 6 m = 48 J$ <p>Usaha pada kedua benda tetap 48 J, selama gaya dan perpindahan tetap, meskipun massa berbeda.</p>
Merencanakan percobaan/penelitian	Merancang suatu langkah-langkah percobaan yang diberikan dengan runtut dan benar	23	<p>Rancanglah langkah-langkah percobaan sederhana terkait peristiwa pada gambar untuk menunjukkan bahwa usaha dapat bernilai negatif!</p> 	<p>Percobaan yang menunjukkan bahwa usaha dapat bernilai negatif dengan langkah percobaan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tuangkan air ke dalam ember dan ukur massanya 2) Ikatkan tali pada ember, lalu gantungkan di atas tempat tinggi (tiang gantungan) 3) Sambungkan tali ke dinamometer untuk mengukur besar gaya saat ember diturunkan 4) Perlahan turunkan ember menggunakan tangan sambil ditahan agar tidak jatuh bebas 5) Ukur jarak perpindahan ember ke bawah (dari posisi awal ke akhir) 6) Catat gaya tangan yang bekerja ke atas dari hasil dinamometer.
Berkomunikasi	Menjelaskan hubungan antar variabel berdasarkan data yang diperoleh	24	<p>Suatu percobaan dilakukan untuk mengetahui perubahan energi menggunakan miniatur <i>roller coaster</i> mini dengan lintasan puncak A, lembah B, dan tanjakan kecil C seperti pada gambar di bawah. Berdasarkan percobaan tersebut, diketahui jika kereta meluncur dari puncak A. Bagaimana kamu menjelaskan perubahan energi potensial dan energi kinetiknya saat bergerak menuju lembah B dan tanjakan C?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Di titik A (puncak tertinggi): Energi potensial maksimum, energi kinetik nol atau kecil \rightarrow kereta belum bergerak cepat. • Saat turun ke titik B: Ketinggian berkurang \rightarrow Energi potensial menurun Kecepatan meningkat \rightarrow energi kinetik meningkat

				<p>Energi mekanik tetap (jika gaya gesek diabaikan): $E_p + E_k = \text{konstan}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Saat naik ke titik C: Energi potensial meningkat kembali, energi kinetik menurun (kecepatan menurun) Namun total energi tetap konstan → menunjukkan hukum kekekalan energi mekanik
Mengamati (Observasi)	Memberikan hasil pengamatan terkait peristiwa mendorong kotak kayu ke atas bidang miring dengan gaya dan sudut berbeda	25	<p>Amatilah gambar berikut! Beberapa siswa mendorong kotak kayu ke atas bidang miring. Apa yang terjadi jika:</p> <p>a) Sudut kemiringan bidang diperbesar tetapi gaya tetap?</p> <p>b) Gaya diperbesar tetapi sudut tetap?</p>	 <p>a) Jika sudut bidang miring diperbesar dan gaya tetap, maka kotak akan lebih sulit didorong karena komponen gaya berat bertambah → usaha menjadi lebih besar atau benda bisa tidak bergerak</p> <p>b) Jika gaya diperbesar dan sudut tetap, maka kotak lebih mudah naik → usaha efektif meningkat, memperbesar energi potensial</p>
Menafsirkan (Interpretasi)	Memberikan tafsiran mengenai hubungan antara tinggi posisi air dan kekuatan aliran air	26	<p>Perhatikan ilustrasi gambar berikut!</p> <p>Sebuah sekolah menggunakan menara air untuk menyuplai air ke kamar mandi. Tangki air tersebut berada pada ketinggian 10 meter.</p>	 <p>Semakin tinggi posisi air (semakin penuh tangki), semakin besar energi potensial gravitasi yang dimiliki air. Energi potensial ini akan berubah menjadi energi kinetik saat air mengalir ke bawah, sehingga alirannya lebih deras. Ketika ketinggian air berkurang, energi potensialnya juga menurun, menyebabkan aliran air menjadi lebih lemah</p>

			Ketika kran dibuka, air mengalir deras ke bawah. Namun, saat tangki hampir kosong dan air tinggal sedikit, aliran air menjadi lemah. Berdasarkan ilustrasi di atas, apa yang dapat kamu tafsirkan mengenai hubungan antara tinggi posisi air dan kekuatan aliran air?	
Mengajukan pertanyaan	Bertanya mengapa mengenai perubahan energi	27	Perhatikan gambar berikut! Ilustrasi tersebut menggambarkan seorang siswa melompat dari anak tangga paling tinggi sehingga menyebabkan kakinya terasa sakit saat mendarat. Mengapa siswa yang melompat dari anak tangga paling tinggi merasakan hentakan yang lebih keras? 	Saat seorang siswa melompat, energi potensial berubah menjadi energi kinetik selama proses jatuh. Saat mendarat, energi kinetik itu berubah menjadi gaya benturan terhadap kaki dan permukaan tanah. Semakin tinggi energi potensial awal (posisi anak tangga lebih tinggi), maka energi kinetik saat mendarat juga lebih besar, sehingga gaya benturannya lebih kuat. Inilah sebabnya mengapa seorang siswa melompat dari anak tangga paling tinggi merasakan kakinya sakit saat mendarat.
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian mengenai penyelidikan kecepatan	28	Buatlah hipotesismu mengenai bagaimana energi kinetik berubah jika kecepatan benda dilipatgandakan!	Jika kecepatan sebuah benda dilipatgandakan, maka energi kinetik benda akan meningkat empat kali lipat. Rumus energi kinetik: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ Karena massa tetap, dan kecepatan dilipatgandakan $v \rightarrow 2v$, maka: $E_k = \frac{1}{2}m(2v)^2 = E_k = \frac{1}{2}m(4v^2) = 4E_k$
Merencanakan percobaan/penelitian	Merancang suatu langkah-langkah percobaan yang diberikan	29	Rancanglah langkah-langkah percobaan yang dilakukan untuk mengetahui perubahan energi menggunakan miniatur lintasan bidang miring seperti pada gambar di bawah ini!	Langkah percobaan yang digunakan untuk mengetahui perubahan energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik menggunakan lintasan bidang miring yang akan dilewati sebuah mobil mainan.

	dengan runtut dan benar			<p>Langkah percobaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan bidang miring dengan menempatkan salah satu ujung papan pada balok sehingga membentuk sudut kemiringan. 2. Ukur tinggi papan dari tanah (h) dan panjang lintasan (s). 3. Timbang mobil mainan untuk mengetahui massanya. 4. Tempatkan mobil di posisi atas (paling tinggi) dan ukur ketinggiannya dari dasar. 5. Lepaskan mobil tanpa dorongan, biarkan menggelinding turun sendiri. 6. Gunakan stopwatch untuk mengukur waktu tempuh dari atas ke bawah. 7. Ulangi percobaan 3 kali untuk keakuratan. 8. Hitung energi potensial awal dan energi kinetik saat mencapai dasar.
Berkomunikasi	Menggambarkan data hasil percobaan dengan grafik pada suatu hubungan massa dan usaha	30	<p>Siswa melakukan percobaan memindahkan benda bermassa 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg, dan 5 kg secara vertikal sejauh 1 meter. Siswa menggunakan gaya yang sama arahnya (vertikal ke atas) untuk mengangkat tiap benda. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p> <p>Jelaskan dan gambarkan grafik hubungan bagaimana massa benda mempengaruhi besar usaha yang diperlukan untuk mengangkat benda sejauh 1 meter!</p>	<p>Data perhitungan hasil percobaan:</p> $W = m \cdot g \cdot h$ <ul style="list-style-type: none"> • $W = 1 \cdot 10 \cdot 1 = 10 \text{ J}$ • $W = 2 \cdot 10 \cdot 1 = 20 \text{ J}$ • $W = 3 \cdot 10 \cdot 1 = 30 \text{ J}$ • $W = 4 \cdot 10 \cdot 1 = 40 \text{ J}$ • $W = 5 \cdot 10 \cdot 1 = 50 \text{ J}$ <p>Hubungan massa dan usaha:</p>

				<div data-bbox="1462 194 2000 770" data-label="Figure"><table><caption>Data points from the graph 'Hubungan Massa dan Usaha'</caption><tr><th>Massa (kg)</th><th>Usaha (Joule)</th></tr><tr><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td>2</td><td>20</td></tr><tr><td>3</td><td>30</td></tr><tr><td>4</td><td>40</td></tr><tr><td>5</td><td>50</td></tr></table></div> <div data-bbox="1440 786 2022 1197" data-label="Text"><p>Karena g dan h tetap sama, maka usaha sebanding lurus dengan massa.</p><ul style="list-style-type: none">– Jika massa naik usaha yang diperlukan juga naik.– Dengan massa lebih besar, gaya yang diberikan harus lebih besar, sehingga W ikut bertambah.– Grafik tersebut menggambarkan hubungan linear langsung antara massa dan usaha dalam kondisi gaya dan perpindahan yang konstan.</div>	Massa (kg)	Usaha (Joule)	1	10	2	20	3	30	4	40	5	50
Massa (kg)	Usaha (Joule)															
1	10															
2	20															
3	30															
4	40															
5	50															

Lampiran 8

Hasil Output Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Uji Tingkat Kesukaran, Uji Daya Pembeda

1. Hasil Output Uji Validitas

		Correlations																		
		So al_1	Soa l_2	So al_3	Soa l_4	Soa l_5	So al_6	Soa l_7	So al_8	So al_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14	Soal_15	Soal_16	Soal_17	Soal_18	Soal_19
Soal_1	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	1	.595**	.430**	.121	.222	.501**	.284	.595**	.324	.096	.518**	.455**	.222	.066	.314	.283	.327	.440**	.284
			.000	.009	.484	.194	.002	.094	.000	.054	.578	.001	.005	.194	.704	.063	.094	.051	.007	.094
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_2	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.595**	1	.558**	.226	.312	.189	.359*	1.000**	.423*	.241	.893**	.172	.312	.199	.441**	.367*	.433**	.124	.359*
		.000		.000	.185	.064	.269	.031	.000	.010	.157	.000	.317	.064	.246	.007	.028	.008	.470	.031
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_3	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.430**	.558**	1	.038	.648**	.123	.691**	.558**	.072	.091	.467**	.344*	.648**	.056	.117	.035	.214	.077	.691**
		.009	.000		.826	.000	.474	.000	.000	.675	.598	.004	.040	.000	.745	.496	.840	.211	.654	.000
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_4	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.121	.226	.038	1	.116	.205	.085	.226	.266	.431**	.167	.186	.116	.410*	.046	.129	.155	.147	.085
		.484	.185	.826		.502	.231	.622	.185	.117	.009	.330	.278	.502	.013	.791	.454	.366	.391	.622
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_5	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.222	.312	.648**	.116	1	.088	.968**	.312	.166	.080	.349*	.147	1.000**	.130	.431**	.111	.209	.094	.968**
		.194	.064	.000	.502		.610	.000	.064	.334	.642	.037	.393	.000	.450	.009	.520	.222	.585	.000
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_6	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.501**	.189	.123	.205	.088	1	.028	.189	.211	.058	.130	.808**	.088	.116	.229	.182	.078	.785**	.028
		.002	.269	.474	.231	.610		.870	.269	.216	.738	.450	.000	.610	.501	.179	.288	.653	.000	.870
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_7	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.284	.359*	.691**	.085	.968**	.028	1	.359*	.302	.052	.393*	.206	.968**	.105	.458**	.240	.183	.000	1.000**
		.094	.031	.000	.622	.000	.870		.031	.073	.762	.018	.229	.000	.543	.005	.158	.287	1.000	.000
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_8	Pears on Correlation Sig. (2-tailed) N	.595**	1.000**	.558**	.226	.312	.189	.359*	1	.423*	.241	.893**	.172	.312	.199	.441**	.367*	.433**	.124	.359*
		.000	.000	.000	.185	.064	.269	.031		.010	.157	.000	.317	.064	.246	.007	.028	.008	.470	.031
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_9	Pears on Correlation	.324	.423*	.072	.266	.166	.211	.302	.423*	1	.064	.438**	.042	.166	.007	.750**	.849**	.148	.374*	.302

	Sig. (2- tailed) N	.05 4	.01 0	.67 5	.11 7	.33 4	.21 6	.07 3	.01 0		.710	.008	.810	.334	.969	.000	.000	.390	.025	.073
Soal_10	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.09 6	.24 1	.09 1	.43 1**	-.08 0	.05 8	-.05 2	.24 1	.06 4	1	.239	-.020	-.080	.971**	.017	-.028	.143	-.018	-.052
		.57 8	.15 7	.59 8	.00 9	.64 2	.73 8	.76 2	.15 7	.71 0		.160	.907	.642	.000	.922	.872	.405	.917	.762
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_11	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.51 8**	.89 3**	.46 7**	.16 7	.34 9*	.13 0	.39 3*	.89 3**	.43 8**	.239	1	.118	.349*	.192	.493**	.376*	.359*	.076	.393*
		.00 1	.00 0	.00 4	.33 0	.03 7	.45 0	.01 8	.00 0	.00 8	.160		.494	.037	.262	.002	.024	.032	.661	.018
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_12	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.45 5**	.17 2	.34 4*	.18 6	.14 7	.80 8**	.20 6	.17 2	.04 2	-.020	.118	1	.147	.032	.021	.020	.176	.712**	.206
		.00 5	.31 7	.04 0	.27 8	.39 3	.00 0	.22 9	.31 7	.81 0	.907	.494		.393	.852	.904	.907	.305	.000	.229
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_13	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.22 2	.31 2	.64 8**	-.11 6	1.0 00**	-.08 8	.96 8**	.31 2	.16 6	-.080	.349*	.147	1	-.130	.431**	.111	.209	-.094	.968**
		.19 4	.06 4	.00 0	.50 2	.00 0	.61 0	.00 0	.06 4	.33 4	.642	.037	.393		.450	.009	.520	.222	.585	.000
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_14	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.06 6	.19 9	.05 6	.41 0*	-.13 0	.11 6	-.10 5	.19 9	.00 7	.971**	.192	.032	-.130	1	-.042	-.085	.115	-.036	-.105
		.70 4	.24 6	.74 5	.01 3	.45 0	.50 1	.54 3	.24 6	.96 9	.000	.262	.852	.450		.807	.621	.505	.834	.543
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_15	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.31 4	.44 1**	.11 7	-.04 6	.43 1**	.22 9	.45 8**	.44 1**	.75 0**	.017	.493**	.021	.431**	-.042	1	.666**	.295	.326	.458**
		.06 3	.00 7	.49 6	.79 1	.00 9	.17 9	.00 5	.00 7	.00 0	.922	.002	.904	.009	.807		.000	.081	.052	.005
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_16	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.28 3	.36 7	.03 5	.12 9	.11 1	.18 2	.24 0	.36 7	.84 9**	-.028	.376*	.020	.111	-.085	.666**	1	.114	.344*	.240
		.09 4	.02 8	.84 0	.45 4	.52 0	.28 8	.15 8	.02 8	.00 0	.872	.024	.907	.520	.621	.000		.506	.040	.158
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_17	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.32 7	.43 3**	.21 4	.15 5	.20 9	.07 8	.18 3	.43 3**	.14 8	.143	.359*	.176	.209	.115	.295	.114	1	.158	.183
		.05 1	.00 8	.21 1	.36 6	.22 2	.65 3	.28 7	.00 8	.39 0	.405	.032	.305	.222	.505	.081	.506		.357	.287
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_18	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.44 0**	.12 4	.07 7	.14 7	-.09 4	.78 5**	.00 0	.12 4	.37 4*	-.018	.076	.712**	-.094	-.036	.326	.344*	.158	1	.000
		.00 7	.47 0	.65 4	.39 1	.58 5	.00 0	1.0 00	.47 0	.02 5	.917	.661	.000	.585	.834	.052	.040	.357		1.00 0
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_19	Pears on Correl ation	.28 4	.35 9*	.69 1**	-.08 5	.96 8**	-.02 8	1.0 00**	.35 9*	.30 2	-.052	.393*	.206	.968**	-.105	.458**	.240	.183	.000	1

	Sig. (2- tailed) N	.09 4	.03 1	.00 0	.62 2	.00 0	.87 0	.00 0	.03 1	.07 3	.762	.018	.229	.000	.543	.005	.158	.287	1.00 0	
Soal_20	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.25 7	.45 9**	.06 8	.05 9	.41 8*	.18 8	.44 1**	.45 9**	.78 0*	.049	.504**	- .005	.418*	- .008	.958**	.698**	.242	.284	.441**
		.13 0	.00 5	.69 6	.73 3	.01 1	.27 3	.00 7	.00 5	.00 0	.775	.002	.978	.011	.963	.000	.000	.155	.093	.007
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_21	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.32 7	.43 3**	.21 4	.15 5	.20 9	.07 8	.18 3	.43 3**	.14 8	.143	.359*	.176	.209	.115	.295	.114	1.00 0**	.158	.183
		.05 1	.00 8	.21 1	.36 6	.22 2	.65 3	.28 7	.00 8	.39 0	.405	.032	.305	.222	.505	.081	.506	.000	.357	.287
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_22	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.48 1**	.84 3**	.42 3*	.21 3	.28 3	.10 0	.32 4	.84 3**	.36 2*	.198	.944**	.091	.283	.148	.416*	.300	.443**	.051	.324
		.00 3	.00 0	.01 0	.21 3	.09 4	.56 1	.05 4	.00 0	.03 0	.246	.000	.599	.094	.389	.012	.076	.007	.768	.054
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_23	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.14 9	.26 6	.07 0	.97 6**	- .07 1	.22 6	- .03 8	.26 6	.32 0	.461**	.211	.205	- .071	.441**	.008	.181	.104	.164	- .038
		.38 6	.11 7	.68 6	.00 0	.68 0	.18 5	.82 6	.11 7	.05 7	.005	.216	.231	.680	.007	.965	.290	.546	.338	.826
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_24	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.12 3	.20 3	.02 9	.08 4	.14 7	.10 2	.15 3	.20 3	.03 5	.189	.100	.295	.147	.193	.124	- .003	.540**	.190	.153
		.47 6	.23 5	.86 5	.62 7	.39 4	.55 2	.37 2	.23 5	.83 7	.270	.560	.080	.394	.260	.472	.984	.001	.268	.372
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_25	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.09 6	.24 1	.09 1	.43 1**	.08 0	.05 8	.05 2	.24 1	.06 4	1.00 0**	.239	.020	- .080	.971**	.017	.028	.143	.018	.052
		.57 8	.15 7	.59 8	.00 9	.64 2	.73 8	.76 2	.15 7	.71 0	.000	.160	.907	.642	.000	.922	.872	.405	.917	.762
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_26	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.22 2	.31 2	.64 8**	.11 6	1.0 00**	.08 8	.96 8**	.31 2	.16 6	- .080	.349*	.147	1.00 0**	- .130	.431**	.111	.209	- .094	.968**
		.19 4	.06 4	.00 0	.50 2	.00 0	.61 0	.00 0	.06 4	.33 4	.642	.037	.393	.000	.450	.009	.520	.222	.585	.000
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_27	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.32 7	.46 6**	.11 4	.10 4	.50 3**	.11 3	.52 2**	.46 6**	.60 4**	.082	.495**	- .045	.503**	- .134	.843**	.533**	.233	.203	.522**
		.05 2	.00 4	.50 8	.54 5	.00 2	.51 1	.00 1	.00 4	.00 0	.635	.002	.794	.002	.436	.000	.001	.171	.235	.001
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_28	Pears on Correl ation Sig. (2- tailed) N	.20 5	.23 8	.14 8	.60 3**	.12 9	.17 4	.15 8	.23 8	.19 4	.410*	.227	.304	.129	.377*	.051	.153	.259	.273	.158
		.23 1	.16 2	.39 0	.00 0	.45 4	.30 9	.35 8	.16 2	.25 7	.013	.183	.072	.454	.024	.768	.372	.127	.107	.358
		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_29	Pears on Correl ation	.09 6	.24 1	.09 1	.43 1**	.08 0	.05 8	.05 2	.24 1	.06 4	1.00 0**	.239	- .020	- .080	.971**	.017	.028	.143	.018	.052

[illegible]

Soal_14	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.008 .963 36	.115 .505 36	.148 .389 36	.441** .007 36	.193 .260 36	.971** .000 36	-.130 .450 36	-.134 .436 36	.377* .024 36	.971** .000 36	-.036 .834 36	.399* .016 36
Soal_15	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.958** .000 36	.295 .081 36	.416* .012 36	.008 .965 36	.124 .472 36	.017 .922 36	.431** .009 36	.843** .000 36	.051 .768 36	.017 .922 36	.326 .052 36	.623** .000 36
Soal_16	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.698** .000 36	.114 .506 36	.300 .076 36	.181 .290 36	-.003 .984 36	-.028 .872 36	.111 .520 36	.533** .001 36	.153 .372 36	-.028 .872 36	.344* .040 36	.466** .004 36
Soal_17	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.242 .155 36	1.000* .000 36	.443** .007 36	.104 .546 36	.540** .001 36	.143 .405 36	.209 .222 36	.233 .171 36	.259 .127 36	.143 .405 36	.158 .357 36	.512** .001 36
Soal_18	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.284 .093 36	.158 .357 36	.051 .768 36	.164 .338 36	.190 .268 36	-.018 .917 36	-.094 .585 36	.203 .235 36	.273 .107 36	-.018 .917 36	1.000* .000 36	.363* .030 36
Soal_19	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.441** .007 36	.183 .287 36	.324 .054 36	-.038 .826 36	.153 .372 36	-.052 .762 36	.968** .000 36	.522** .001 36	.158 .358 36	-.052 .762 36	.000 1.000 36	.627** .000 36
Soal_20	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 36	.242 .155 36	.429** .009 36	.111 .518 36	.120 .485 36	.049 .775 36	.418* .011 36	.801** .000 36	.149 .385 36	.049 .775 36	.284 .093 36	.638** .000 36
Soal_21	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.242 .155 36	1 36	.443** .007 36	.104 .546 36	.540** .001 36	.143 .405 36	.209 .222 36	.233 .171 36	.259 .127 36	.143 .405 36	.158 .357 36	.512** .001 36
Soal_22	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.429** .009 36	.443** .007 36	1 36	.184 .282 36	.048 .780 36	.198 .246 36	.283 .094 36	.428** .009 36	.181 .291 36	.198 .246 36	.051 .768 36	.632** .000 36
Soal_23	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.111 .518 36	.104 .546 36	.184 .282 36	1 36	.118 .491 36	.461** .005 36	-.071 .680 36	-.058 .738 36	.638** .000 36	.461** .005 36	.164 .338 36	.473** .004 36
Soal_24	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.120 .485 36	.540** .001 36	.048 .780 36	.118 .491 36	1 36	.189 .270 36	.147 .394 36	.151 .381 36	.363* .030 36	.189 .270 36	.190 .268 36	.406* .014 36
Soal_25	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.049 .775 36	.143 .405 36	.198 .246 36	.461** .005 36	.189 .270 36	1 36	-.080 .642 36	-.082 .635 36	.410* .013 36	1.000** .000 36	-.018 .917 36	.456** .005 36
Soal_26	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.418* .011 36	.209 .222 36	.283 .094 36	-.071 .680 36	.147 .394 36	-.080 .642 36	1 36	.503** .002 36	.129 .454 36	-.080 .642 36	-.094 .585 36	.563** .000 36
Soal_27	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.801** .000 36	.233 .171 36	.428** .009 36	-.058 .738 36	.151 .381 36	-.082 .635 36	.503** .002 36	1 36	-.005 .977 36	-.082 .635 36	.203 .235 36	.559** .000 36
Soal_28	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.149 .385 36	.259 .127 36	.181 .291 36	.638** .000 36	.363* .030 36	.410* .013 36	.129 .454 36	-.005 .977 36	1 36	.410* .013 36	.273 .107 36	.548** .001 36
Soal_29	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.049 .775 36	.143 .405 36	.198 .246 36	.461** .005 36	.189 .270 36	1.000** .000 36	-.080 .642 36	-.082 .635 36	.410* .013 36	1 36	-.018 .917 36	.456** .005 36
Soal_30	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.284 .093 36	.158 .357 36	.051 .768 36	.164 .338 36	.190 .268 36	-.018 .917 36	-.094 .585 36	.203 .235 36	.273 .107 36	-.018 .917 36	1 36	.363* .030 36
Skor_Tot al	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.638** .000 36	.512** .001 36	.632** .000 36	.473** .004 36	.406* .014 36	.456** .005 36	.563** .000 36	.559** .000 36	.548** .001 36	.456** .005 36	.363* .030 36	1 36

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

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

2. Hasil Output Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.903	30

3. Hasil Output Uji Daya Pembeda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal_1	79.75	88.136	.536	.900
Soal_2	79.92	86.364	.707	.897
Soal_3	79.94	86.797	.498	.900
Soal_4	79.81	87.647	.349	.903
Soal_5	80.19	86.447	.513	.900
Soal_6	77.67	90.057	.303	.903
Soal_7	80.22	85.778	.583	.898
Soal_8	79.92	86.364	.707	.897
Soal_9	80.33	86.171	.531	.899
Soal_10	79.92	87.621	.396	.902
Soal_11	79.97	86.713	.678	.898
Soal_12	77.67	89.314	.340	.902
Soal_13	80.19	86.447	.513	.900
Soal_14	79.94	88.397	.336	.903
Soal_15	80.17	87.057	.587	.899
Soal_16	80.36	87.494	.406	.902
Soal_17	79.72	88.778	.474	.901
Soal_18	77.56	90.768	.328	.903
Soal_19	80.22	85.778	.583	.898
Soal_20	80.19	86.504	.600	.898
Soal_21	79.72	88.778	.474	.901
Soal_22	80.00	87.486	.599	.899
Soal_23	79.78	86.863	.408	.902
Soal_24	78.31	86.447	.315	.906
Soal_25	79.92	87.621	.396	.902
Soal_26	80.19	86.447	.513	.900
Soal_27	80.25	86.364	.508	.900
Soal_28	79.97	86.428	.495	.900
Soal_29	79.92	87.621	.396	.902
Soal_30	77.56	90.768	.328	.903

4. Hasil Output Uji Tingkat Kesukaran

		Statistics						
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7
N	Valid	36	36	36	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.64	2.47	2.44	2.58	2.19	4.72	2.17
Maximum		3	3	3	3	3	5	3

		Statistics						
		Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12	Soal 13	Soal 14
N	Valid	36	36	36	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.47	2.06	2.47	2.42	4.72	2.19	2.44
Maximum		3	3	3	3	5	3	3

		Statistics						
		Soal 15	Soal 16	Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Soal 21
N	Valid	36	36	36	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.22	2.03	2.67	4.83	2.17	2.19	2.67
Maximum		3	3	3	5	3	3	3

		Statistics						
		Soal 22	Soal 23	Soal 24	Soal 25	Soal 26	Soal 27	Soal 28
N	Valid	36	36	36	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.39	2.61	4.08	2.47	2.19	2.14	2.42
Maximum		3	3	5	3	3	3	3

		Statistics	
		Soal 29	Soal 30
N	Valid	36	36
	Missing	0	0
Mean		2.47	4.83
Maximum		3	5

Lampiran 9

Rekapitulasi Hasil Output Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Uji Tingkat Kesukaran, Uji Daya Pembeda

No	Validitas $r_{tabel} = 0.329$		Reliabilitas $r_{tabel} = 0.329$		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kesimpulan
	Koefisien korelasi (r_{hitung})	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	
1	0,571	Valid	0,903	Sangat Tinggi	0,536	Baik	0,88	Mudah	Dipakai
2	0,733	Valid			0,707	Baik Sekali	0,82	Mudah	Dipakai
3	0,548	Valid			0,498	Baik	0,81	Mudah	Dipakai
4	0,418	Valid			0,349	Cukup	0,86	Mudah	Dipakai
5	0,563	Valid			0,513	Baik	0,73	Mudah	Dipakai
6	0,351	Valid			0,303	Cukup	0,94	Mudah	Dipakai
7	0,627	Valid			0,583	Baik	0,72	Mudah	Dipakai
8	0,733	Valid			0,707	Baik	0,82	Mudah	Dipakai
9	0,581	Valid			0,531	Baik	0,68	Sedang	Dipakai
10	0,456	Valid			0,396	Cukup	0,82	Mudah	Dipakai
11	0,705	Valid			0,678	Baik	0,80	Mudah	Dipakai
12	0,391	Valid			0,340	Cukup	0,94	Mudah	Dipakai
13	0,563	Valid			0,513	Baik	0,73	Mudah	Dipakai
14	0,399	Valid			0,336	Cukup	0,81	Mudah	Dipakai
15	0,623	Valid			0,587	Baik	0,74	Mudah	Dipakai
16	0,466	Valid			0,406	Baik	0,67	Sedang	Dipakai
17	0,512	Valid			0,474	Baik	0,89	Mudah	Dipakai
18	0,363	Valid			0,328	Cukup	0,96	Mudah	Dipakai
19	0,627	Valid			0,583	Baik	0,72	Mudah	Dipakai
20	0,638	Valid			0,600	Baik	0,73	Mudah	Dipakai
21	0,512	Valid			0,474	Baik	0,89	Mudah	Dipakai
22	0,632	Valid			0,599	Baik	0,79	Mudah	Dipakai
23	0,473	Valid			0,408	Baik	0,87	Mudah	Dipakai
24	0,406	Valid			0,315	Cukup	0,96	Mudah	Dipakai
25	0,456	Valid			0,396	Cukup	0,72	Mudah	Dipakai
26	0,563	Valid			0,513	Baik	0,73	Mudah	Dipakai
27	0,559	Valid			0,508	Baik	0,71	Mudah	Dipakai
28	0,548	Valid			0,495	Baik	0,80	Mudah	Dipakai
29	0,456	Valid			0,396	Cukup	0,82	Mudah	Dipakai
30	0,363	Valid			0,328	Cukup	0,96	Mudah	Dipakai

Lampiran 10

TES KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan :
Mata Pelajaran :
Kelas :
Materi :
Hari/Tanggal :

PETUNJUK UMUM

1. Tuliskan identitas Anda pada lembar jawaban
2. Jenis soal adalah uraian
3. Periksa dan bacalah soal-soal sebelum Anda menjawabnya
4. Tulis jawaban secara sistematis dan jelas

Soal Uraian

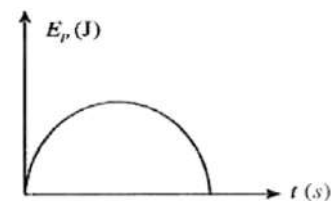
1. Amatilah gambar berikut!



Seorang siswa mendorong troli yang berisikan beberapa buku dengan kekuatan tertentu. Apa yang terjadi pada troli jika:

- a) Siswa mendorong troli dengan gaya yang semakin besar?
- b) Siswa mendorong troli dengan gaya konstan tetapi menambah massa barang ke dalam troli?

2. Dalam menyelidiki hubungan antara energi potensial benda terhadap waktu dari sebuah benda yang dilemparkan vertikal ke atas kemudian kembali ke pelempar, diperoleh grafik seperti gambar berikut :
Berdasarkan grafik tersebut apa yang dapat kamu simpulkan?

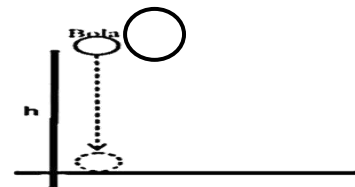


3. Perhatikan gambar ilustrasi berikut!



Seorang siswa melakukan percobaan dengan memindahkan suatu benda melalui lintasan miring yang licin. Biasanya kebanyakan orang akan memindahkan barang menggunakan lintasan miring dengan permukaan yang licin. Mengapa hal itu dilakukan? jelaskan!

4. Anda akan melakukan percobaan untuk menyelidiki energi potensial bola. Percobaan dilakukan seperti pada gambar dengan menggunakan 2 bola dengan massa berbeda dan ketinggian yang sama. Maka kemukakanlah hipotesis Anda terkait percobaan tersebut!



5. Berikut beberapa percobaan terkait energi potensial dan energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari :
 - a) Percobaan dengan seorang siswa melempar bola ke atas dan mencapai titik tertinggi
 - b) Percobaan dengan seorang siswa menjatuhkan buku dari rak tinggi menuju permukaan lantai

- c) Percobaan dengan seorang siswa menaiki tangga sekolah dari lantai dasar sambil membawa kardus yang berisi tumpukan buku menuju lantai kedua
- d) Percobaan dengan seorang siswa menjatuhkan bola dari atas pohon tanpa hambatan udara

Dari beberapa percobaan di atas yang termasuk perubahan energi kinetik menjadi energi potensial adalah ...

6. Diperoleh data hasil percobaan dengan menjatuhkan benda bermassa 5 kg pada ketinggian yang berbeda. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
Berdasarkan tabel di atas, jelaskan dan gambarkan grafik yang menggambarkan hubungan energi potensial dengan ketinggian berdasarkan data percobaan di atas!

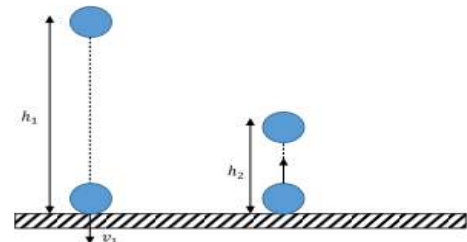
$m = 5 \text{ Kg}$	
$h \text{ (m)}$	$E_P = mgh \text{ (J)}$
6	300
2	100

7. Amatilah gambar berikut!



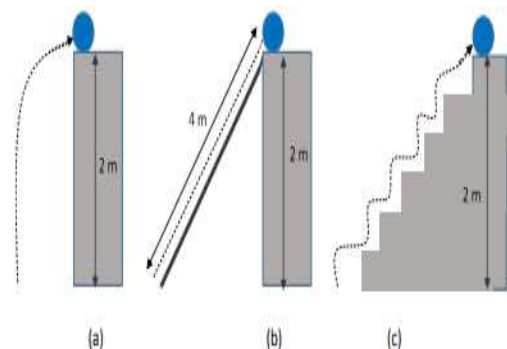
Saat mendorong mobil di jalan menurun, mobil terasa lebih mudah bergerak daripada saat mendorongnya di jalan mendatar. Berikan pengamatan Anda terhadap peristiwa tersebut!

8. Perhatikan ilustrasi berikut!
Jika Anda ingin meneliti pengaruh ketinggian terhadap energi potensial, dengan massa yang sama dan ketinggian yang berbeda seperti pada gambar. Maka apa yang dapat Anda simpulkan terkait perbandingan energi potensial antara kedua bola tersebut?



9. Seorang siswa melakukan percobaan dengan memindahkan sebuah bola pada ketinggian yang sama 2 m dengan menempuh lintasan tampak seperti pada gambar di bawah.

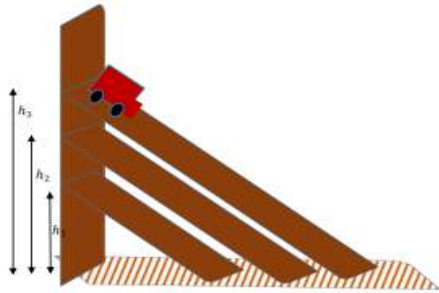
- (a) Beban dengan lintasan lurus,
 - (b) Beban dengan lintasan miring,
 - (c) Beban dengan lintasan anak tangga
- Jika pada bidang dianggap tidak ada gesekan, manakah yang melakukan usaha yang paling besar (a), (b), atau (c) ? Jelaskan !



10. Seorang siswa melakukan suatu percobaan dengan menjatuhkan bola ke dalam air untuk menyelidiki energi kinetik bola. Apa yang akan terjadi pada energi kinetik kelereng saat masuk ke air? Berikan hipotesismu mengenai peristiwa tersebut!



11. Perhatikan gambar berikut! Untuk



Alat dan bahan yang dibutuhkan pada percobaan ini adalah:

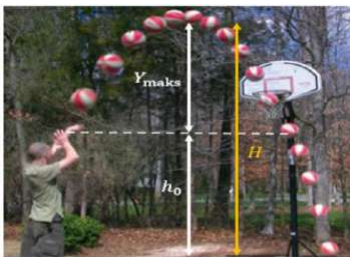
- 1) Papan luncur
- 2) Penggaris
- 3) Mobil mainan
- 4) Stopwatch
- 5) Penyangga

Jelaskan kegunaan stopwatch di dalam percobaan tersebut?

12. Diperoleh data hasil percobaan dengan massa 1 Kg dan kecepatan yang berbeda-beda. Berdasarkan tabel tersebut, jelaskan dan gambarkan grafik yang menggambarkan hubungan energi kinetik dengan kecepatan berdasarkan data percobaan di atas!

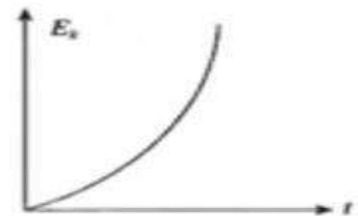
m = 5 Kg	
v (m/s)	$E_K = \frac{1}{2}mv^2$ (J)
0	0
1	0,5
2	2
3	4,5

13. Amatilah gambar berikut!

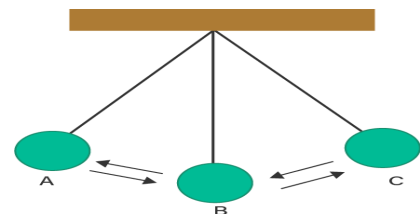


Seorang siswa melempar bola basket ke atas yang kemudian bola basket tersebut jatuh kembali ke bawah. Dari peristiwa tersebut terjadi perubahan energi. Uraikanlah hasil pengamatan Anda terkait peristiwa tersebut!

14. Dalam menyelidiki hubungan antara energi kinetik terhadap waktu untuk benda jatuh bebas, diperoleh grafik seperti gambar berikut. Berdasarkan grafik tersebut apa yang dapat kamu simpulkan ?



15. Seorang siswa melakukan percobaan dengan bandul yang diayunkan dari posisi tertentu. Pada titik A, bandul memiliki energi potensial maksimum, sedangkan pada titik B (titik terendah), energi kinetiknya maksimum. Apa yang terjadi pada energi potensial saat bandul mencapai titik B? Lalu bagaimana dengan total energi mekanik bandul jika gesekan diabaikan?



16. Seorang siswa melakukan suatu percobaan dengan menjatuhkan dua buah bola yang berukuran besar dan kecil (massa kedua bola berbeda) secara bersamaan pada ketinggian yang sama tanpa hambatan udara. Dari percobaan tersebut didapatkan hasil bahwa kedua bola tersebut mencapai permukaan tanah secara bersamaan. Maka kemukakanlah hipotesis Anda terkait percobaan tersebut !

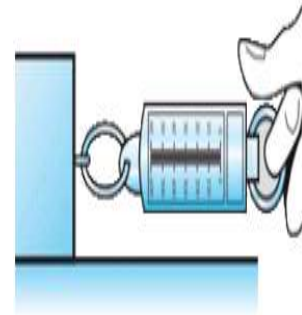


17. Perhatikan gambar berikut!

Untuk melakukan percobaan seperti pada gambar, langkah yang perlu dilakukan adalah:

- 1) Menentukan posisi awal dan posisi akhir beban yang akan ditarik
- 2) Mengukur panjang lintasan yang ditempuh beban dari posisi awal ke posisi akhir
- 3) Menarik beban menggunakan neraca pegas dari posisi awal sampai posisi akhir kemudian mengamati besar angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas
- 4) Meletakkan beban di atas meja

Rancanglah prosedur percobaan di atas dengan runtut dan benar!



18. Suatu benda yang dilepas dari keadaan diam akan jatuh bebas di bawah pengaruh gravitasi. Dengan mengabaikan pengaruh hambatan udara, maka jelaskan dan gambarkan grafik yang menggambarkan hubungan energi potensial dan waktu!

19. Seorang siswa mengamati seorang anak dengan massa 30 kg meluncur dari perosotan yang licin dengan ketinggian 2 meter tanpa dorongan awal. ($g = 10 \text{ m/s}^2$) Hitunglah energi potensial awal dan energi kinetik saat sampai di bawah dasar perosotan dan jelaskan bagaimana dengan besar energi mekaniknya!



20. Berikut ini merupakan data pengukuran energi potensial dengan massa benda yang berbeda dan ketinggian yang sama. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Berdasarkan tabel diatas apa yang dapat kamu simpulkan ?

N o	m (Kg)	h (m)	t (s)	$v = \sqrt{2gh} \text{ (m/s)}$
1	1,25	1	0,31	$\sqrt{20}$
2	1,75	1	0,33	$\sqrt{20}$
3	2	1	0,34	$\sqrt{20}$

21. Suatu percobaan dengan mendorong troli ke atas tanjakan, dimana besar usaha yang dilakukan dengan gaya mendorong gerobak disebut sebagai usaha negatif. Mengapa usaha mendorong gerobak ke atas tanjakan termasuk ke dalam usaha bernilai negatif? Jelaskan!

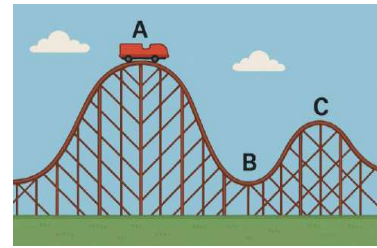


22. Gaya sebesar 8 N diterapkan pada benda bermassa 4 kg dan 6 kg mengalami perpindahan sejauh 6 m. Berikan hipotesismu mengenai pengaruh gaya konstan yang diterapkan pada massa yang berbeda terhadap usaha yang dilakukan, serta lengkapi dengan perhitungan sederhana untuk mendukung hipotesismu!

23. Rancanglah langkah-langkah percobaan sederhana terkait peristiwa pada gambar untuk menunjukkan bahwa usaha dapat bernilai negatif!



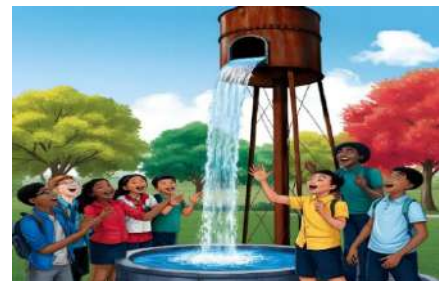
24. Suatu percobaan dilakukan untuk mengetahui perubahan energi menggunakan miniatur *roller coaster* mini dengan lintasan puncak A, lembah B, dan tanjakan kecil C seperti pada gambar di bawah. Berdasarkan percobaan tersebut, diketahui jika kereta meluncur dari puncak A. Bagaimana kamu menjelaskan perubahan energi potensial dan energi kinetiknya saat bergerak menuju lembah B dan tanjakan C?



25. Amatilah gambar berikut!
Beberapa siswa mendorong kotak kayu ke atas bidang miring. Apa yang terjadi jika:
- Sudut kemiringan bidang diperbesar tetapi gaya tetap?
 - Gaya diperbesar tetapi sudut tetap?



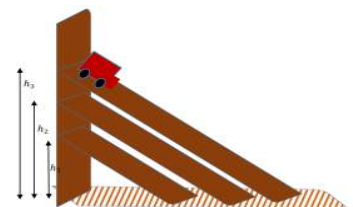
26. Perhatikan ilustrasi gambar berikut!
Sebuah sekolah menggunakan menara air untuk menyuplai air ke kamar mandi. Tangki air tersebut berada pada ketinggian 10 meter. Ketika kran dibuka, air mengalir deras ke bawah. Namun, saat tangki hampir kosong dan air tinggal sedikit, aliran air menjadi lemah. Berdasarkan ilustrasi di atas, apa yang dapat kamu tafsirkan mengenai hubungan antara tinggi posisi air dan kekuatan aliran air?



27. Perhatikan gambar berikut!
Ilustrasi tersebut menggambarkan seorang siswa melompat dari anak tangga paling tinggi sehingga menyebabkan kakinya terasa sakit saat mendarat. Mengapa siswa yang melompat dari anak tangga paling tinggi merasakan hentakan yang lebih keras?



28. Buatlah hipotesismu mengenai bagaimana energi kinetik berubah jika kecepatan benda dilipatgandakan!
29. Rancanglah langkah-langkah percobaan yang dilakukan untuk mengetahui perubahan energi menggunakan miniatur lintasan bidang miring seperti pada gambar!



30. Siswa melakukan percobaan memindahkan benda bermassa 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg, dan 5 kg secara vertikal sejauh 1 meter. Siswa menggunakan gaya yang sama arahnya (vertikal ke atas) untuk mengangkat tiap benda. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
Jelaskan dan gambarkan grafik hubungan bagaimana massa benda mempengaruhi besar usaha yang diperlukan untuk mengangkat benda sejauh 1 meter!

Lampiran 11

PANDUAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PENDIDIK

No	Jenis Kegiatan	Aspek yang Diamati
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik memberi salam dan mengarahkan siswa untuk berdoa sebelum belajar 2. Pendidik mengabsen kehadiran peserta didik 3. Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya 4. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran 5. Pendidik memberikan motivasi tentang materi yang akan diajarkan khususnya penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
2	Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik menampilkan gambar mengenai materi yang berlangsung untuk diamati peserta didik 2. Pendidik menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang berlangsung terkait dari gambar yang ditampilkan 3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum 4. Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data dan mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen 5. Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas 6. Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi
3	Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik meminta peserta didik untuk mengerjakan beberapa soal sebagai pendalaman materi 2. Pendidik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung 3. Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 4. Guru menutup pembelajaran dengan doa sesudah belajar kemudian mengucapkan salam

Lampiran 12

PANDUAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

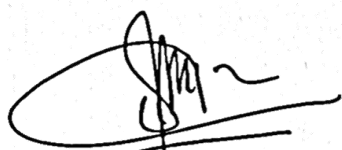
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang Diamati
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar 2. Peserta didik mengikuti absensi kehadiran 3. Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik mengenai apersepsi materi sebelumnya 4. Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan pendidik mengenai materi yang akan dipelajari 5. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik
2	Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati gambar yang ditampilkan oleh pendidik 2. Peserta didik membuat hipotesis terkait gambar tersebut 3. Peserta didik membentuk kelompok dan menerima LKPD yang diberikan pendidik serta mendengarkan penjelasan pendidik 4. Peserta didik mengolah data hasil percobaan dan membuat kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan 5. Peserta didik mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas 6. Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan pendidik
3	Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab soal yang diberikan pendidik 2. Peserta didik menyimak kesimpulan yang disampaikan pendidik 3. Peserta didik mencatat informasi materi yang diberikan pendidik 4. Peserta didik berdoa sesudah belajar dan menjawab salam

Lampiran 13

Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik Pada Siklus I Pertemuan 1

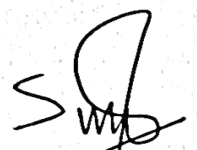
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang Diamati	Hasil Pengamatan	
			Ya	Tidak
1	Pendahuluan	6. Pendidik memberi salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdo'a sebelum belajar	✓	
		7. Pendidik mengabsen kehadiran peserta didik	✓	
		8. Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya		✓
		9. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
		10. Pendidik memberikan motivasi tentang materi yang akan diajarkan khususnya penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		✓
2	Inti	7. Pendidik menampilkan gambar mengenai materi yang berlangsung untuk diamati peserta didik	✓	
		8. Pendidik menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang berlangsung terkait dari gambar yang ditampilkan	✓	
		9. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum	✓	
		10. Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data dan mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen	✓	
		11. Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas	✓	
		12. Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi	✓	
3	Penutup	5. Pendidik meminta peserta didik untuk mengerjakan beberapa soal sebagai pendalaman materi		✓
		6. Pendidik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung	✓	
		7. Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya		✓
		8. Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar kemudian mengucapkan salam	✓	
Jumlah Skor			11	4
Rata-rata			73,33	
Persentase			73%	
Kriteria Aktivitas			Baik	

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. Samsul Bahri Harahap
NIP: 19661023 199203 1 001

Padangsidempuan, 21 April 2025
Peneliti



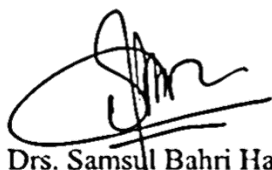
Fitriani Harahap
NIM. 2120900004

Lampiran 14

**Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik
Pada Siklus I Pertemuan 2**

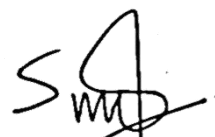
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang Diamati	Hasil Pengamatan	
			Ya	Tidak
1	Pendahuluan	1. Pendidik memberi salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdo'a sebelum belajar	✓	
		2. Pendidik mengabsen kehadiran peserta didik	✓	
		3. Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya	✓	
		4. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
		5. Pendidik memberikan motivasi tentang materi yang akan diajarkan khususnya penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		✓
2	Inti	1. Pendidik menampilkan gambar mengenai materi yang berlangsung untuk diamati peserta didik	✓	
		2. Pendidik menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang berlangsung terkait dari gambar yang ditampilkan	✓	
		3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum	✓	
		4. Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data dan mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen	✓	
		5. Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas	✓	
		6. Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi	✓	
3	Penutup	1. Pendidik meminta peserta didik untuk mengerjakan beberapa soal sebagai pendalaman materi	✓	
		2. Pendidik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung		✓
		3. Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	✓	
		4. Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar kemudian mengucapkan salam	✓	
Jumlah Skor			13	2
Rata-rata			86,67	
Persentase			87%	
Kriteria Aktivitas			Sangat Baik	

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. Samsul Bahri Harahap
NIP: 19661023 199203 1 001

Padangsidimpun, 23 April 2025
Peneliti



Fitriani Harahap
NIM. 2120900004

Lampiran 15

**Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik
Pada Siklus II Pertemuan 1**

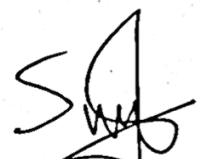
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang Diamati	Hasil Pengamatan	
			Ya	Tidak
1	Pendahuluan	1. Pendidik memberi salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdo'a sebelum belajar	✓	
		2. Pendidik mengabsen kehadiran peserta didik	✓	
		3. Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya	✓	
		4. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
		5. Pendidik memberikan motivasi tentang materi yang akan diajarkan khususnya penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	✓	
2	Inti	1. Pendidik menampilkan gambar mengenai materi yang berlangsung untuk diamati peserta didik	✓	
		2. Pendidik menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang berlangsung terkait dari gambar yang ditampilkan	✓	
		3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum	✓	
		4. Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data dan mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen	✓	
		5. Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas	✓	
		6. Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi	✓	
3	Penutup	1. Pendidik meminta peserta didik untuk mengerjakan beberapa soal sebagai pendalaman materi	✓	
		2. Pendidik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung	✓	
		3. Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	✓	
		4. Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar kemudian mengucapkan salam	✓	
Jumlah Skor			14	1
Rata-rata			93,33	
Persentase			93%	
Kriteria Aktivitas			Sangat Baik	

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. Samsul Bahri Harahap
NIP: 19661023 199203 1 001

Padangsidempuan, 28 April 2025
Peneliti



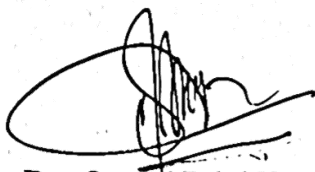
Fitriani Harahap
NIM. 2120900004

Lampiran 16

**Analisis Data Observasi Aktivitas Pendidik
Pada Siklus II Pertemuan 2**

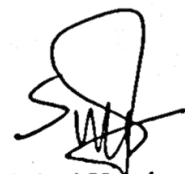
No	Jenis Kegiatan	Aspek yang Diamati	Hasil Pengamatan	
			Ya	Tidak
1	Pendahuluan	1. Pendidik memberi salam dan mengarahkan peserta didik untuk berdo'a sebelum belajar	✓	
		2. Pendidik mengabsen kehadiran peserta didik	✓	
		3. Pendidik memberikan apersepsi mengenai materi sebelumnya	✓	
		4. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
		5. Pendidik memberikan motivasi tentang materi yang akan diajarkan khususnya penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	✓	
2	Inti	1. Pendidik menampilkan gambar mengenai materi yang berlangsung untuk diamati peserta didik	✓	
		2. Pendidik menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang berlangsung terkait dari gambar yang ditampilkan	✓	
		3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik serta membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum	✓	
		4. Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data dan mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen	✓	
		5. Pendidik meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas	✓	
		6. Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi	✓	
3	Penutup	1. Pendidik meminta peserta didik untuk mengerjakan beberapa soal sebagai pendalaman materi	✓	
		2. Pendidik menyimpulkan hasil pembelajaran yang sudah berlangsung	✓	
		3. Pendidik memberi informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	✓	
		4. Pendidik menutup pembelajaran dengan do'a sesudah belajar kemudian mengucapkan salam	✓	
Jumlah Skor			15	0
Rata-rata			100	
Persentase			100%	
Kriteria Aktivitas			Sangat Baik	

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika



Drs. Samsul Bahri Harahap
NIP: 19661023 199203 1 001

Padangsidempuan, 30 April 2025
Peneliti



Fitriani Harahap
NIM. 2120900004

Tabel Analisis Data Hasil Lembar Observasi Peserta Didik Pada Siklus 1 Pertemuan 1

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang Diamati															Skor	Nilai Aktivitas	Keterampilan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Anggun Ramadhani Harahap	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6	40	Cukup Baik
2	Anju Rahmitia Daulay	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik
3	Aghina Ayma Fadhillah Ritonga	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	10	67	Baik
4	Aryansah Qolbi Insan Harahap	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	11	73	Baik
5	Asyfah Anggraini Hasibuan	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
6	Ayu Nazwa Salsabila	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
7	Daffa Parel Junianto Tobing	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
8	Dea Aulia Siregar	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	10	67	Baik
9	Fadhillah Tuzzahra Siregar	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
10	Farhan Azhari	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	10	67	Baik
11	Fatih Alfi	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	8	53	Baik
12	Febriani Rambe	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
13	Hanan Parlaungan Dalimunthe	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7	47	Cukup Baik
14	Ikram Asyahri Harahap	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	8	53	Baik
15	Muhammad Alwi Sipahutar	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	8	53	Baik
16	Machmud Afandi Albaqi	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	10	67	Baik
17	Mar'a Majidah Tamba	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	7	47	Cukup Baik
18	Mira Jihan Aprilia	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
19	Muhammad Narzi Sahputra Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
20	Nazwa Aulia Rizky	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik
21	Nur Khalijah Harahap	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11	73	Baik
22	Nurul Ilma Nasution	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik

23	Pajri Ubaidillah Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	10	67	Baik
24	Rahman Saleh Siagian	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	8	53	Baik
25	Raisya Andini Ritonga	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11	73	Baik
26	Raja Mulia Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	67	Baik
27	Rasya Syafiq Batubara	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
28	Rayyan Muhammad Lubis	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
29	Resquita Arkeisha Harahap	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
30	Reyna Sarah Pulungan	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
31	Reza Hamonangan Simanjuntak	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	8	53	Baik
32	Rifka Aulia Fadhila	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6	40	Cukup Baik
33	Rifqi Pratama Siregar	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9	60	Baik
34	Sarah Anggita Arnael Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	67	Baik
35	Syva Salsa Bilah Harahap	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik
36	Zulhadi Aditya Rahman	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9	60	Baik
Jumlah Nilai																	1.980		
Rata-Rata																	55		
Kriteria Aktivitas																	Baik		

Tabel Analisis Data Hasil Lembar Observasi Peserta Didik Pada Siklus 1 Pertemuan 2

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang Diamati															Skor	Nilai Aktivitas	Keterampilan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Anggun Ramadhani Harahap	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	7	47	Cukup Baik
2	Anju Rahmitia Daulay	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
3	Aghina Ayma Fadhillah Ritonga	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	9	60	Baik
4	Aryansah Qolbi Insan Harahap	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
5	Asyfh Anggraini Hasibuan	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
6	Ayu Nazwa Salsabila	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
7	Daffa Parel Junianto Tobing	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
8	Dea Aulia Siregar	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	11	73	Baik
9	Fadhillah Tuzzahra Siregar	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik
10	Farhan Azhari	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
11	Fatih Alfi	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	9	60	Baik
12	Febriani Rambe	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
13	Hanan Parlaungan Dalimunthe	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	8	53	Baik
14	Ikram Asyahri Harahap	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	8	53	Baik
15	Muhammad Alwi Sipahutar	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	10	67	Baik
16	Machmud Afandi Albaqi	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
17	Mar'a Majidah Tamba	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	7	47	Cukup Baik
18	Mira Jihan Aprilia	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
19	Muhammad Narzi Sahputra Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
20	Nazwa Aulia Rizky	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
21	Nur Khalijah Harahap	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	13	87	Sangat Baik
22	Nurul Ilma Nasution	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik

23	Pajri Ubaidillah Nasution	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	11	73	Baik
24	Rahman Saleh Siagian	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	67	Baik
25	Raisya Andini Ritonga	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	13	87	Sangat Baik
26	Raja Mulia Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
27	Rasya Syafiq Batubara	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40	Cukup Baik
28	Rayyan Muhammad Lubis	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
29	Resquita Arkeisha Harahap	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
30	Reyna Sarah Pulungan	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
31	Reza Hamonangan Simanjuntak	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
32	Rifka Aulia Fadhila	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	7	47	Cukup Baik
33	Rifqi Pratama Siregar	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9	60	Baik
34	Sarah Anggita Arnael Nasution	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
35	Syva Salsa Bilah Harahap	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik
36	Zulhadi Aditya Rahman	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	67	Baik
Jumlah Nilai																	2.160		
Rata-Rata																	60		
Kriteria Aktivitas																	Baik		

Tabel Analisis Data Hasil Lembar Observasi Peserta Didik Pada Siklus 2 Pertemuan 1

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang Diamati															Skor	Nilai Aktivitas	Keterampilan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Anggun Ramadhani Harahap	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	8	53	Baik
2	Anju Rahmitia Daulay	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	9	60	Baik
3	Aghina Ayma Fadhillah Ritonga	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	10	67	Baik
4	Aryansah Qolbi Insan Harahap	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
5	Asyfah Anggraini Hasibuan	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	10	67	Baik
6	Ayu Nazwa Salsabila	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik
7	Daffa Parel Junianto Tobing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
8	Dea Aulia Siregar	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	11	73	Baik
9	Fadhillah Tuzzahra Siregar	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	9	60	Baik
10	Farhan Azhari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
11	Fatih Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
12	Febriani Rambe	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	9	60	Baik
13	Hanan Parlaungan Dalimunthe	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	10	67	Baik
14	Ikram Asyahri Harahap	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	11	73	Baik
15	Muhammad Alwi Sipahutar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
16	Machmud Afandi Albaqi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
17	Mar'a Majidah Tamba	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	9	60	Baik
18	Mira Jihan Aprilia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	10	67	Baik
19	Muhammad Narzi Sahputra Nasution	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
20	Nazwa Aulia Rizky	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
21	Nur Khalijah Harahap	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13	87	Sangat Baik
22	Nurul Ilma Nasution	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7	47	Cukup Baik

23	Pajri Ubaidillah Nasution	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	11	73	Baik
24	Rahman Saleh Siagian	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	11	73	Baik
25	Raisya Andini Ritonga	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	13	87	Sangat Baik
26	Raja Mulia Nasution	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	11	73	Baik
27	Rasya Syafiq Batubara	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	53	Baik
28	Rayyan Muhammad Lubis	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
29	Resquita Arkeisha Harahap	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
30	Reyna Sarah Pulungan	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	9	60	Baik
31	Reza Hamonangan Simanjuntak	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
32	Rifka Aulia Fadhila	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	8	53	Baik
33	Rifqi Pratama Siregar	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	11	73	Baik
34	Sarah Anggita Arnael Nasution	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	11	73	Baik
35	Syva Salsa Bilah Harahap	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	10	67	Baik
36	Zulhadi Aditya Rahman	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
Jumlah Nilai																	2.520		
Rata-Rata																	70		
Kriteria Aktivitas																	Baik		

Tabel Analisis Data Hasil Lembar Observasi Peserta Didik Pada Siklus 2 Pertemuan 2

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang Diamati															Skor	Nilai Aktivitas	Keterampilan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Anggun Ramadhani Harahap	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	9	60	Baik
2	Anju Rahmitia Daulay	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	10	67	Baik
3	Aghina Ayma Fadhillah Ritonga	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
4	Aryansah Qolbi Insan Harahap	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	93	Sangat Baik
5	Asyfah Anggraini Hasibuan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
6	Ayu Nazwa Salsabila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	11	73	Baik
7	Daffa Parel Junianto Tobing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
8	Dea Aulia Siregar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
9	Fadhillah Tuzzahra Siregar	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	73	Baik
10	Farhan Azhari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	93	Sangat Baik
11	Fatih Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	87	Sangat Baik
12	Febriani Rambe	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	10	67	Baik
13	Hanan Parlaungan Dalimunthe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
14	Ikram Asyahri Harahap	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
15	Muhammad Alwi Sipahutar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
16	Machmud Afandi Albaqi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
17	Mar'a Majidah Tamba	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
18	Mira Jihan Aprilia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	11	73	Baik
19	Muhammad Narzi Sahputra Nasution	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	87	Sangat Baik
20	Nazwa Aulia Rizky	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	11	73	Baik
21	Nur Khalijah Harahap	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	14	93	Sangat Baik
22	Nurul Ilma Nasution	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik

23	Pajri Ubaidillah Nasution	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	12	80	Sangat Baik
24	Rahman Saleh Siagian	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
25	Raisya Andini Ritonga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	14	93	Sangat Baik
26	Raja Mulia Nasution	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
27	Rasya Syafiq Batubara	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	9	60	Baik
28	Rayyan Muhammad Lubis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
29	Resquita Arkeisha Harahap	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
30	Reyna Sarah Pulungan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
31	Reza Hamonangan Simanjuntak	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	13	87	Sangat Baik
32	Rifka Aulia Fadhila	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	11	73	Baik
33	Rifqi Pratama Siregar	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
34	Sarah Anggita Arnael Nasution	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	80	Sangat Baik
35	Syva Salsa Bilah Harahap	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12	80	Sangat Baik
36	Zulhadi Aditya Rahman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	13	87	Sangat Baik
Jumlah Nilai																	2.887		
Rata-Rata																	80		
Kriteria Aktivitas																	Sangat Baik		

Tabel Analisis Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Prasiklus

[illegible]

**Tabel Analisis Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Siklus I
Pertemuan 1**

No.	Nama Peserta Didik	Nomor Soal						Skor	Nilai	Keterangan
		1) Mengamati/Observasi	2) Menafsirkan/Interpretasi	3) Mengajukan Pertanyaan	4) Berhipotesis	5) Merencanakan Percobaan	6) Berkomunikasi			
1	Anggun Ramadhani Harahap	8	8	8	7	12	10	53	53	Tidak Tuntas
2	Anju Rahmitia Daulay	8	8	8	7	12	12	55	55	Tidak Tuntas
3	Aghina Ayma Fadhillah Ritonga	10	10	13	12	17	17	79	79	Tuntas
4	Aryansah Qolbi Insan Harahap	15	15	13	10	18	17	88	88	Tuntas
5	Asyiah Anggraini Hasibuan	8	8	10	10	13	12	61	61	Tidak Tuntas
6	Ayu Nazwa Salsabila	8	8	7	7	13	12	55	55	Tidak Tuntas
7	Daffa Parel Junianto Tobing	8	8	10	8	15	15	64	64	Tidak Tuntas
8	Dea Aulia Siregar	10	12	10	12	17	17	78	78	Tuntas
9	Fadhillah Tuzzahra Siregar	8	8	10	8	12	12	58	58	Tidak Tuntas
10	Farhan Azhari	15	13	12	10	17	15	82	82	Tuntas
11	Fatih Alfi	10	12	12	10	18	15	77	77	Tuntas
12	Febriani Rambe	8	7	5	8	12	12	52	52	Tidak Tuntas
13	Hanan Parlaungan Dalimunthe	8	7	8	7	13	10	53	53	Tidak Tuntas
14	Ikram Asyahri Harahap	13	12	12	10	15	15	77	77	Tuntas
15	Muhammad Alwi Sipahutar	10	13	12	13	17	15	80	80	Tuntas
16	Machmud Afandi Albaqi	10	12	10	10	15	18	75	75	Tuntas
17	Mar'a Majidah Tamba	8	8	5	8	10	12	51	51	Tidak Tuntas
18	Mira Jihan Aprilia	8	7	8	8	10	12	53	53	Tidak Tuntas
19	Muhammad Narzi Sahputra Nasution	10	12	12	12	18	15	79	79	Tuntas
20	Nazwa Aulia Rizky	8	8	10	8	10	12	56	56	Tidak Tuntas
21	Nur Khalijah Harahap	15	15	12	10	20	15	87	87	Tuntas
22	Nurul Ilma Nasution	8	8	8	8	10	12	54	54	Tidak Tuntas
23	Pajri Ubaidillah Nasution	10	10	13	10	15	17	75	75	Tuntas
24	Rahman Saleh Siagian	12	10	12	13	17	15	79	79	Tuntas
25	Raisya Andini Ritonga	15	15	12	10	17	20	89	89	Tuntas
26	Raja Mulia Nasution	10	12	12	13	15	15	77	77	Tuntas
27	Rasya Syafiq Batubara	8	7	5	8	10	10	48	48	Tidak Tuntas
28	Rayyan Muhammad Lubis	15	13	12	12	15	15	82	82	Tuntas
29	Resquita Arkeisha Harahap	10	10	12	15	15	15	77	77	Tuntas
30	Reyna Sarah Pulungan	8	7	5	10	10	13	53	53	Tidak Tuntas
31	Reza Hamonangan Simanjuntak	13	12	12	12	15	15	79	79	Tuntas
32	Rifka Aulia Fadhila	8	7	8	8	10	10	51	51	Tidak Tuntas
33	Rifqi Pratama Siregar	10	12	13	13	15	17	80	80	Tuntas
34	Sarah Anggita Arnael Nasution	10	10	12	15	15	15	77	77	Tuntas
35	Syva Salsa Bilah Harahap	10	7	8	8	10	10	53	53	Tidak Tuntas
36	Zulhadi Aditya Rahman	13	12	10	10	15	17	77	77	Tuntas
Jumlah Nilai		36 6	36 3	36 1	36 0	50 8	50 6	2464		
Persentase Ketuntasan		67 .7 8 %	67 .2 2 %	66 .8 5 %	66 .6 7 %	70 .5 6 %	70 .2 8 %	68,44%		
Rata-Rata		68,44								
Kriteria Ketuntasan		Tidak Tuntas								

Lampiran 26

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

Nama Sekolah : Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidempuan
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas : XI SMA/MA
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
 Nama Validator : Sri Handayani Parinduri, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

1. Peneliti mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan saran-saran untuk revisi modul ajar yang peneliti 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, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi atau dapat menuliskannya pada catatan yang telah disediakan.

B. Skala Penilaian

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

C. Penilaian

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format Modul Ajar				
	a. Kelengkapan identitas Modul Ajar (Nama Sekolah, Kelas/Semester, Pokok Bahasan, Nama Validator dan Pekerjaan Validator)				✓

	b. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator usaha dan energi <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari 				✓
	c. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar pembelajaran fisika materi usaha dan energi				✓
	d. Kejelasan rumusan indikator <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan konsep usaha dan energi Memformulasikan persamaan matematis yang terdapat pada konsep usaha dan energi Menganalisis hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan 				✓
	e. Kesesuaian antara banyaknya indikator tentang materi usaha dan energi dengan waktu yang disediakan				✓
2	Materi (isi) yang disajikan				
	a. Kesesuaian konsep fisika dengan kompetensi dasar dan indikator tentang materi usaha dan energi				✓
	b. Kesesuaian materi usaha dan energi dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik				✓
3	Bahasa				
	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia sesuai KBBI			✓	
	b. Penggunaan bahasa yang tidak mengandung makna ganda			✓	
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 saintifik pada pembelajaran fisika dalam pencapaian indikator materi usaha dan energi				✓
	b. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses sains peserta didik				✓
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran				
	a. Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran				✓
7	Penilaian (Validasi) umum				
	a. Penilaian umum terhadap Modul Ajar				✓

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

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:

$$NA = 58/60 \times 100$$

$$NA = 96,67\%$$

Modul ajar sudah bisa digunakan setelah diperbaiki sesuai arahan validator.

Padangsidempuan, 17 Januari 2025

Validator,



Sri Handayani Parinduri, M.Pd
NIDN. 20003029206

Lampiran 27

LEMBAR VALIDASI LKPD BERBASIS INKUIRI TERBIMBING
(GUIDED INQUIRY)

Nama Sekolah : Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidempuan
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas : XI SMA/MA
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
 Nama Validator : Himsar, M. Pd.
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

1. Peneliti mohon kiranya Bapak memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk revisi LKPD berbasis inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) yang peneliti susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, peneliti memberikan tanda checklist (✓) pada kolom nilai yang disesuaikan dengan penilaian Bapak.
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 usaha dan energi (Sub Bahasan, Alokasi Waktu, Kelas, Kelompok, Nama Anggota, Hari/Tanggal)				✓
	2. Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan LKPD usaha dan energi				✓

	3. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar untuk mencapai tujuan pembelajaran tentang usaha dan energi				✓
II	B. Materi/Isi				
	1. Kebenaran isi/materi usaha dan energi sesuai dengan kompetensi dasar/tujuan hasil belajar				✓
	2. Berisikan tahapan pengerjaan sesuai dengan langkah-langkah berbasis inkuiri terbimbing (<i>guided inquiry</i>)				✓
	3. Peranannya untuk mendorong peserta didik dalam menemukan konsep/prosedur percobaan usaha dan energi secara mandiri			✓	
II	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 usaha dan energi				✓
	2. Gambar mudah dipahami dan mengerti				✓

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% = \frac{4.600}{48} = 95,83$$

$$= \frac{40 + 8}{48} \times 100$$

$$= \frac{4600}{48} = 95,83$$

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

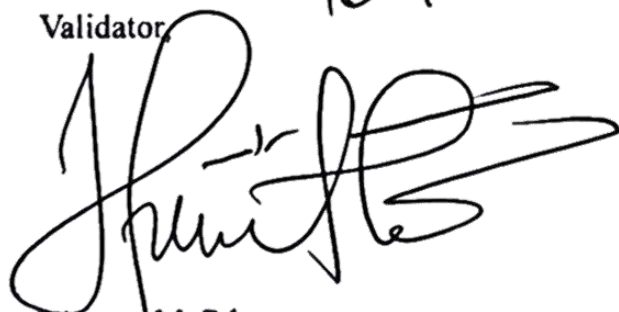
D = Belum dapat digunakan

Catatan:

Redigian

Padangsidimpun, 16/2-2024

Validator,



Himsar, M. Pd.

NIDN. 2011048501

Lampiran 28

LEMBAR VALIDASI BUTIR SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nama Sekolah : Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidempuan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI SMA/MA

Pokok Bahasan : Usaha dan Energi

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 tes soal keterampilan proses sains 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 Tes Soal				
	1. Kelengkapan identitas tes soal usaha dan energi (Pokok Bahasan, Mata Pelajaran, Waktu, Kelas/Semester)				✓
	2. Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal usaha dan energi				✓
	3. Pokok soal usaha dan energi dirumuskan dengan jelas				✓

	4. Pokok soal usaha dan energi tidak memberikan pernyataan ganda				✓
	5. Gambar/grafik/tabel/diagram yang digunakan pada soal usaha dan energi disajikan dengan jelas			✓	
	6. Panjang rumusan soal usaha dan energi relatif sama				✓
II	B. Materi/Isi				
	1. Kejelasan dari maksud soal usaha dan energi dirumuskan dengan jelas				✓
	2. Kemungkinan pokok soal materi tentang usaha dan energi yang dapat terselesaikan				✓
	3. Soal materi tentang usaha dan energi sesuai dengan ranah kognitif yang diukur				✓
III	C. Bahasa				
	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓	
	2. Menggunakan bahasa yang komunikatif				✓
	3. Menggunakan kalimat jelas dan mudah dimengerti				✓
IV	D. FACEVALIDITY				
	1. Kesesuaian gambar dengan soal usaha dan energi				✓
	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 dengan revisi kecil

C = dapat digunakan dengan revisi besar

D = belum dapat digunakan

Catatan:

$$NA = \frac{53}{50} \times 100$$

$$NA = 94,64$$

Cari gambar lain yang lebih jelas pada soal nomor 1

Padangsidempuan, 30 Desember 2024

Validator,



Sri Handayani Parinduri, M.Pd.
NIDN. 20003029206

Lampiran 29



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 Faximile (0634) 24022

Nomor : 1257 /Un.28/E.1/TL.00.9/04/2025

17 April 2025

Lampiran : -

Hal : Riset

Penyelesaian Skripsi

Yth. Kepala MAN 1 Padangsidimpuan

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Fitriani Harahap

NIM : 2120900004

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Fisika

Alamat : Jln. Sutan Soripada Mulia, Gg. Serasi 10, Lk.III, Kel. Tanobato

Adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul **"Implementasi Model Guided Inquiry Berbantu LKPD dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidimpuan"**.

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian mulai tanggal 16 April 2025 s.d. tanggal 16 Mei 2025 dengan judul di atas.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Dr. Lili Manti Syafrida Siregar, S.Psi, M.A

NIP 19801224 200604 2 001

Lampiran 30



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PADANGSIDIMPUAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**

Jalan Sutan Soripada Mulia No. 31 C Sadabuan, Kota Padangsidimpun
Website : man1psp.sch.id ; Email : mansatupsp.tatausaha@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 639/Ma.02.20.01/PP.00.6/05/2025

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama	: Dra. Hj. Waslih Lubis, S.Pd, MA
NIP	: 196507081991032003
Pangkat /Gol	: Pembina Tk. I / IV-b
Jabatan	: Kepala Madrasah
Alamat	: Jalan Sutan Soripada Mulia No. 31 C Padangsidimpun

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Fitriani Harahap
NIM	: 2120900004
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi	: Tadris Fisika
Judul Skripsi	: "Implementasi Model <i>Guided Inquiry</i> Berbantu LKPD dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika di MAN 1 Padangsidimpun".

Sesuai dengan surat Direktur Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpun Nomor : 1257/Un.28/E.1/TL.00.9/04/2025 tanggal 17 April 2025, benar telah selesai melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi, di Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidimpun pada tanggal 21 s.d 30 April 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.



Tabel Waktu Penyusunan Skripsi

Kegiatan	Tahun 2024												Tahun 2025																						
	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember			Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni	
Pengajuan judul																																			
Pengesahan judul																																			
Penyusunan proposal																																			
Bimbingan proposal																																			
Seminar proposal																																			
Penelitian																																			
Penulisan laporan																																			
Bimbingan skripsi																																			
Seminar hasil																																			
Sidang																																			

Lampiran 32

DOKUMENTASI

- **Pra Siklus**



Gambar 1. Peneliti mewawancarai guru pelajaran fisika untuk mendapatkan beberapa data penelitian

- **Siklus I Pertemuan 1**



Gambar 2. Pendidik menayangkan gambar untuk diamati peserta didik



Gambar 3. Pendidik mengarahkan peserta didik membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada tiap kelompok

- **Siklus I Pertemuan 2**



Gambar 4. Pendidik membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum mengenai hukum kekekalan energi mekanik



Gambar 5. Pendidik menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang berlangsung terkait dari gambar yang ditampilkan

- **Siklus II Pertemuan 1**



Gambar 6. Peserta didik melakukan praktikum mengenai hubungan usaha dan energi



Gambar 7. Peserta didik mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas

- **Siklus II Pertemuan 2**



Gambar 8. Pendidik membimbing peserta didik dalam pengolahan data dan mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil



Gambar 9. Peserta didik menjawab soal uraian yang diberikan pendidik



Gambar 10. Pendidik memberikan umpan balik, penguatan materi, koreksi mengenai materi ajar dan hasil demonstrasi serta hasil diskusi