

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PHET
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
KELAS VII SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN**



Skripsi

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Pendidikan Matematika*

Oleh

MINARNI IKHRIMAH HARAHAP
NIM. 21 20200025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

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

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PHET
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
KELAS VII SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN**



Skripsi

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Pendidikan Matematika*

Oleh

**MINARNI IKHRIMAH HARAHAP
NIM. 21 20200025**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

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

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PHET
TERHADAP KEMAMPUAN KOMIKASI MATEMATIS SISWA
KELAS VII SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Bidang Pendidikan Matematika*

Oleh
MINARNI IKHRIMAH HARAHAP
NIM. 21 202 00025

Pembimbing I

Dra. Asnah, M.A
NIP 19651223 199103 2 001

Pembimbing II

A. Naashir M. Tuah Lubis, M.Pd
NIP 19931010 202321 1 031

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

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

2025

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Skripsi
An. Minarni Ikhrimah Harahap

Padangsidimpuan, Juli 2025

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan

di-

Padangsidimpuan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. Minarni Ikhrimah Harahap yang berjudul Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, 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/Pendidikan Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawab-kan skripsi-nya ini.

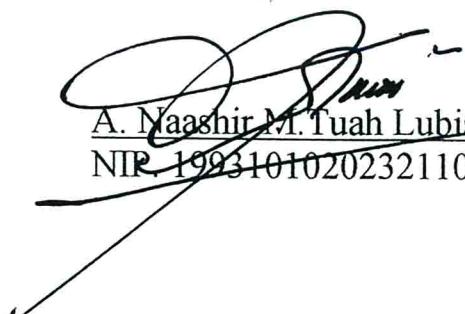
Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing I,


Dra. Asnān, M. A
NIP. 196512231991032001

Pembimbing II,


A. Naashir M. Tuah Lubis, M.Pd
NIP. 199310102023211031

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

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

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 21 202 00025
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII
SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi ini sendiri tanpa
meminta bantuan yang tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing
dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa UIN Syekh
Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Pasal 14 Ayat 12 Tahun 2023.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari
terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia
menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 3 Tahun 2023
tentang Kode Etik Mahasiswa UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary
Padangsidimpuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi
lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidimpuan, Juli 2025

Saya yang menyatakan,



Minarni Ikhrimah Harahap
NIM. 21 202 00025

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 21 202 00025
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, Hak Bebas Royalty Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan” Dengan Hak Bebas Royalty Noneksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidimpuan

Pada Tanggal : Juli 2025

Saya vano Meryatakan,



Minarni Ikhrimah Harahap
NIM 21 202 00025

**SURAT PERNYATAAN KEABSIAHAN DOKUMEN DAN
KEBENARAN DOKUMEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 21 202 00025
Jurusan : Tadris Matematika
Semester : IX (Sembilan)
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat : Pintu Padang II, Kecamatan Batang Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya, bahwasanya dokumen yang Saya lampirkan dalam berkas pendaftaran Munaqasyah adalah benar. Apabila dikemudian hari ditemukan dokumen-dokumen yang palsu, maka Saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, sebagai salah satu syarat mengikuti ujian Munaqasyah.

Padangsidimpuan, Juli 2025
Saya yang Menyatakan,



Minarni Ikhrimah Harahap ·
NIM. 2120200025



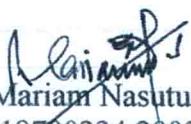
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan T. Rizal Nordin Km. 4,5 Sibitang 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 2120200025
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Ketua

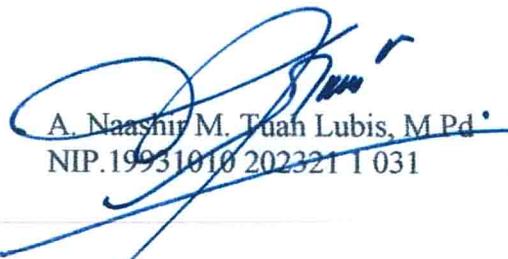

Dr. Mariam Nasutuon, M.Pd
NIP.19700224 20031 2 001

Sekretaris


Diyah Hoiriyah, M.Pd
NIP.19881012 202321 2 043

Anggota


Dr. Anita Adinda, M.Pd
NIP.19851025 201503 2 004


A. Naashir M. Tuah Lubis, M.Pd
NIP.19931010 202321 1 031

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di : Ruang Ujian Munaqasyah
Tanggal : 06 Agustus 2025
Pukul : 10.15 WIB s/d 12.15 WIB
Hasil/Nilai : Lulus/ 80,5 (A)
Indeks Prestasi Kumulatif : 3,56 / Pujiyan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPuan**

Jalan T. Rizal Nurdin Km 4,5Sihitang Kota Padang Sidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022

PENGESAHAN

**JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Penggunaan Media Simulasi *Phet*
Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan**

**NAMA : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 21 202 00025**

Telah dapat diterima untuk memenuhi
syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)



NIP 19720920 200003 2 002

Abstrak

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 2120200025
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Latar belakang pelaksanaan penelitian ini adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Siswa cenderung pasif dalam berdiskusi dan kurang mampu mengungkapkan ide matematis secara lisan maupun tertulis. Salah satu alternatif solusi yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah melalui media pembelajaran berbasis simulasi, seperti *Phet*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi *Phet* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen dan desain yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan yang berjumlah 123 siswa, dengan sampel yang diambil secara purposive yaitu kelas VII-1 sebagai kelas kontrol dan kelas lainnya sebagai kelas eksperimen. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan komunikasi matematis yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji normalitas data pretest dan posttest menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,36 dan 0,61 yang berarti data berdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,291 dan 0,107 ($> 0,05$) yang berarti data bersifat homogen. Selanjutnya, uji hipotesis menggunakan Independent Sample t-Test menghasilkan nilai t hitung sebesar 75,63 lebih besar dari t tabel 2,037, dengan signifikansi $< 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan media simulasi *Phet* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Kata kunci: Media Simulasi PhET, Komunikasi Matematis, Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

ABSTRACT

Name	:Minarni Ikhrimah Harahap
Student ID	: 2120200025
Faculty/Department	: Faculty of Tarbiyah and Teacher Training/Mathematic Education
Thesis Title	:The Effect of Using Phet Interactive Simulations on the Mathematical Communication Skills of Seventh-Grade Students at SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

The background of this study is the low level of students' mathematical communication skills in the topic of addition and subtraction of fractions among seventh-grade students at SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Students tend to be passive in discussions and struggle to express mathematical ideas both orally and in writing. One alternative solution that teachers can apply to improve students' mathematical communication skills is the use of simulation-based learning media, such as Phet simulations. This study aims to determine whether there is a significant effect of using Phet simulation media on students' mathematical communication skills. This research is a quantitative study using an experimental method with a Pretest-Posttest Control Group Design. The population consisted of all seventh-grade students at SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, totaling 123 students. The sample was selected using purposive sampling, with class VII-1 designated as the control group and another class as the experimental group. The research instrument was a mathematical communication skills test that had been validated and tested for reliability. The normality test using the Shapiro-Wilk method showed significance values of 0.36 for the pretest and 0.61 for the posttest, indicating that the data were normally distributed. The homogeneity test showed significance values of 0.291 and 0.107 (> 0.05), meaning the data were homogeneous. The hypothesis was tested using an Independent Sample t-Test, which resulted in a t-value of 75.63, exceeding the t-table value of 2.037, with a significance value below 0.05. Therefore, the alternative hypothesis (H_a) is accepted, and the null hypothesis (H_0) is rejected. It can be concluded that the use of Phet simulation media has a significant effect on students' mathematical communication skills in learning addition and subtraction of fractions in seventh-grade classes at SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

Keywords: *Phet Simulation Media, Mathematical Communication Skills, Addition and Subtraction of Fractions*

الاسم: مينارني إخرمه حرب

الجامعي م الرق ٢١٢٠٢٠٠٢٥

سيديمبوان بادنخ الخامسة حكومية التواصل مهارات على التفاعلية "فيت" محاكاة استخدام أثر الرياضي

البحث عنوان: متوسطة مدرسة في السابع الصف طلب لدى

ملخص

وطرح جمع موضوع في السابع الصف طلب لدى الرياضي التواصل مهارات انخفاض في الدراسة هذه خلفية تتمثل ويواجهون المناوشات في السلبية إلى الطلاب يميل. سيديمبوان بادنخ الخامسة حكومية متوسطة مدرسة في الكسور لتحسين تطبيقها للمعلمين يمكن التي البديلة الحلول بين ومن. وكتابياً شفهياً الرياضية الأفكار عن التعبير في صعوبة "فيت" محاكاة مثل المحاكاة، على القائمة التعليمية الوسائل استخدام هو الطلاب لدى الرياضي التواصل مهارات على التفاعلية "فيت" محاكاة لاستخدام كبير تأثير هناك كان إذا ما معرفة إلى الدراسة هذه تهدف. التفاعلية الاختبار - القبلي الاختبار" بتصميم التجريبي المنهج باستخدام كمية دراسة هذه. الطلاب لدى الرياضي التواصل حكومية متوسطة مدرسة في السابع الصف طلاب جميع من الدراسة عينة تكونت. ضابطة مجموعة مع "البعدي السابع الصف تحديد تم حيث القصدية، العينة بأسلوب العينة اختيار تم طالباً ١٢٣ وعدهم سيديمبوان، بادنخ الخامسة التحقق تم الرياضي التواصل مهارات اختياراً كانت البحث أداة. تجريبية مجموعة آخر وضفت ضابطة مجموعة ١ مما التوالي، على 0.61 و 0.36 قدرها إحصائية دلالة والبعدية القبليه للقيم ويلكشابير اختبار أظهر. وثباته صدقه من > 0.107 و 0.291 قدرها إحصائية دلالة التجانس اختبار أظهر كما. طبيعياً توزيعاً موزعة البيانات أن إلى يشير القيمة بلغت حيث مستقلة، لعينة (T) اختبار باستخدام الفرضية اختيار تم. متجانسة البيانات أن على يدل مما، 0.05 قبول يتم ذلك، على وبناءً 0.05 من أقل دلالة بقيمة 2.037 الجولية القيمة من أكبر وهي 75.63، المحسوبة تأثيراً التفاعلية "فيت" محاكاة لاستخدام أن الاستنتاج يمكن. (H_0) الصفرية الفرضية ورفض (H_1) البديلة الفرضية مدرسة في الكسور وطرح جمع موضوع في السابع الصف طلب لدى الرياضي التواصل مهارات على كبيراً سيديمبوان بادنخ الخامسة حكومية متوسطة

الكلمات المفتاحية: محاكاة، التواصل مهارات التفاعلية، "فيت"

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam penulis sampaikan ke Nabi ruh besar Muhammad SAW, kekasih Allah yang dengan perjuangannya kita dapat merasakan nikmatnya islam sampai saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana yang diharapkan.

Skripsi ini berjudul "Pengaruh Penggunaan Media Simulasi *Phet* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan". Skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Pendidikan Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.

Pada awalnya sungguh banyak hambatan yang penulis hadapi dalam penulisan skripsi ini namun berkat do'a, pengarahan, bimbingan dan bantuan yang diterima akhirnya semuanya dapat dengan diatasi dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih atas dukungan moral dan mateial yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Asnah, M.A selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan arahan serta bimbingan yang ditengah-tengah kesibukanya dengan sabar. Serta memberikan nasehat dan motavasi kepada kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak A. Naashir M. Tuah Lubis, M.Pd. selaku pembimbing II sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah meluangkan waktu dan arahan serta bimbingan dengan sabar dan kritis terhadap berbagai permasalahan dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof.Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
4. Ibu Dr.Lelya Hilda, M. Si. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Univeraitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
5. Ibu Dr.Almira Amir. S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang telah menyetujui judul skripsi saya ini.

6. Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
7. Teristimewa, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ayahanda tercinta, Alm. Eden Tua Mora Harahap, yang meskipun telah berpulang ke hadirat Allah SWT, namun kasih sayang, nilai-nilai kehidupan, dan semangat yang beliau tanamkan senantiasa hidup dalam sanubari penulis. Skripsi ini menjadi salah satu bentuk persembahan dari rasa rindu yang tak pernah usai, Semoga Allah SWT memberikan tempat terbaik di sisi-Nya. Al-Fatihah. Belahan jiwaku Ibunda tersayang Nirmalasari Lubis, S.Pd, sosok perempuan tangguh yang dengan penuh cinta dan ketegaran membesarkan penulis. Dalam sunyi dan segala keterbatasan, tetap berdiri kuat sebagai pelindung dan penguat, memberikan perhatian tanpa henti, serta doa-doa yang selalu terpanjatkan di setiap waktu, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Ucapan terimakasih sebesar-besarnya disampaikan kepada Bunda tersayang Elmi Sartika Dewi Lubis, S.Pd. kehadiranNya bukan hanya sebagai keluarga melainkan juga sebagai sahabat, tempat berkeluh kesah, dan sumber ketenangan ketika penulis mulai merasa goyah. Segala kebaikan yang telah diberikan tidak akan pernah penulis lupakan. Terima kasih, Bunda telah mencintai dan menjaga penulis layaknya anak sendiri. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan Bunda dengan limpahan keberkahan dan kebahagiaan yang tiada akhir.
9. Penulis menyampaikan terima kasih yang setulus hati kepada adik tercinta, Dirham Husein Harahap, yang kehadirannya menjadi kekuatan tersendiri dalam proses penyusunan skripsi ini. Ketulusan dan perhatian sederhana yang ia berikan menjelma menjadi dukungan besar yang tak tergantikan. Terima kasih telah menjadi adik yang tidak hanya tumbuh bersama, tetapi juga bertumbuh menjadi penguat dalam keluarga.
10. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada abang tercinta Bang Angger Susila Permana, S.Tr.Kom bersama Kakak ipar penulis, Kak Sri Handayani Parinduri, M.Pd., yang banyak membantu penulis dalam urusan administrasi kampus. Atas segala doa, dukungan, serta perhatian yang senantiasa diberikan, penulis merasa sangat beruntung dikelilingi kasih sayang dan motivasi yang tiada henti. Kehadiran Abang dan Kakak menjadi kekuatan tersendiri bagi penulis dalam menempuh perjalanan akademik ini.
11. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada abang tersayang Bang Choirul Makhfuz Assiddiq, S.T. Semoga Abang senantiasa diberi

kemudahan dalam segala hal oleh Allah SWT. Terima kasih atas segala perhatian, semangat, serta kebersamaan yang selalu menemani penulis dalam setiap langkah. Kehadiran Abang menjadi penguat yang berarti hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

12. Seluruh teman seperjuangan di TMM-2 Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Angkatan 2021 atas dukungan dan kerjasama selama menempuh pendidikan serta menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
13. Terakhir, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada diri sendiri, perempuan yang telah melalui banyak hal, yang tetap bertahan di tengah gelombang ragu, lelah, dan kehilangan, namun tidak pernah benar-benar berhenti. Terima kasih telah terus melangkah meski sering kali tidak tahu ke mana arah. Perjalanan menyelesaikan skripsi ini bukan hanya soal menulis tetapi juga tentang bertumbuh, memahami arti sabar, menerima ketidak sempurnaan, dan belajar mencintai diri sendiri di tengah segala keterbatasan. Untuk semua air mata, doa lirih di malam hari terima kasih, karena telah memilih untuk tidak menyerah.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kepada Bapak/Ibu dan Saudara/i kiranya kita semua tetap dalam lindungan-Nya.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam pembuatan skripsi ini. Namun penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sepurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis serta dapat menambahkan Khazanah Ilmu bagi para pembacanya. Aamiin.

Padangsidimpuan, Juli
2025
Peneliti

Minarni Ikhrimah Harahap
NIM 2120200025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN PEMBIMBING

HALAMAN PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

DEWAN PENGUJI SIDANG MUNAQASYAH

PENGESAHAN DEKAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	8
D. Defenisi Operasional Variabel.....	8
E. Rumusan Masalah.....	10
F. Tujuan Penelitian	10
G. Kegunaan Penelitian	10
H. Sistematika Pembahasan.....	11

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori	13
1. Media Simulasi <i>Phet</i> (<i>Physics Education Technology</i>)	13
a. Pengertian Media Simulasi <i>Phet</i>	13
b. Sejarah Media Simulasi <i>Phet</i>	14
c. Tujuan Media Simulasi <i>Phet</i>	15
d. Manfaat Media Simulasi <i>Phet</i>	16
e. Langkah-langkah Media Simulasi <i>Phet</i>	16
f. Kelebihan dan Kelemahan Media Simulasi <i>Phet</i>	21
2. Teori Belajar Kontruktivisme	22
3. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	24
a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis	24
b. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	25
4. Operasi Hitung Pecahan.....	28
a. Penjumlahan Pecahan dengan Penyebut Sama	28
b. Penjumlahan Pecahan dengan Penyebut Berbeda.....	28
c. Pengurangan Pecahan dengan Penyebut Sama	29
d. Pengurangan Pecahan dengan Penyebutnya Berbeda	30
e. Pengertian Pecahan Senilai	30
f. Sifat-Sifat Pecahan Senilai	32
B. Penelitian Terdahulu	34

C. Kerangka Pikir	36
D. Hipotesis Penelitian	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian	41
B. Jenis Penelitian	41
C. Populasi dan Sampel.....	43
1. Populasi	43
2. Sampel	44
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	45
E. Prosedur Eksperimen	47
F. Uji Instrumen	50
1. Validitas Tes	51
2. Uji Reabilitas	52
3. Uji Taraf Kesukaran	54
4. Daya Pembeda	57
G. Teknik Analisis Data	58
1. Uji Normalis	58
2. Uji Homogenitas Varians	59
3. Uji Kesamaan Rata-rata	60
4. Uji Hipotesis	60

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian dan Pembahasan	64
B. Deskripsi Data Penelitian	65
1. Destribusi Frekuensi Nilai Awal (<i>Pretest</i>)	65
2. Destribusi Frekuensi Nilai Akhir (<i>Post test</i>)	68
C. Analisis Data.....	72
1. Uji Prasyarat Analisis.....	72
a. Uji Normalitas.....	72
b. Uji Homogenitas	73
2. Uji Hipotesis	74
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	75
E. Keterbatasan Penelitian	81

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	82
B. Implikasi Hasil Penelitian.....	82
C. Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Tabel Penelitian Terdahulu	34
Tabel III.1	Pola Metode Penelitian	42
Tabel III.2	Populasi di Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan	43
Tabel III.3	Sampel Penelitian di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.....	45
Tabel III.4	Tabel Kisi-Kisi <i>Pre-test</i> Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan ...	46
Tabel III.5	Tabel Kisi-Kisi <i>Post-test</i> Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan.....	46
Tabel III.6	Pemberian skor Terhadap Kemampuan komunikasi siswa	47
Tabel III.7	Rubrik Penilaian Soal Essay.....	47
Tabel III.8	Uji Validitas <i>Pretest</i>	51
Tabel III.9	Uji Validitas <i>Posttest</i>	52
Tabel III.10	Kriteria Reliabilitas	53
Tabel III.11	Uji Reliabilitas <i>Pretest</i>	53
Tabel III.12	Uji Reabilitas <i>Posttest</i>	54
Tabel III.13	Hasil Uji Taraf Kesukaran Instrumen <i>Pretest</i>	55
Tabel III.14	Hasil Uji Taraf Kesukaran Instrumen <i>Posttest</i>	56
Tabel III.15	Hasil Uji Daya Beda Instrumen <i>Pretest</i>	57
Tabel III.16	Hasil Uji Daya Beda Instrumen <i>Posttest</i>	58
Tabel IV.1	Destribusi Frekuensi Nilai Awal (<i>Pretest</i>) Kelas Eksperimen	65
Tabel IV.2	Destribusi Frekuensi Nilai Akhir (<i>Posttest</i>) Kelas Eksperimen	68
Tabel IV.3	Destribusi Nilai Kelas Eksperimen	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Tampilan Awal Situs <i>Phet</i>	17
Gambar II.2	Pemilihan Kategori Mata Pelajaran Matematika.....	17
Gambar II.3	Tampilan Daftar Simulasi Matematika pada <i>Phet</i>	18
Gambar II.4	Halaman Deskripsi Simulasi <i>Phet</i>	18
Gambar II.5	Tampilan Simulasi Phet.....	19
Gambar II.6	Hasil Umpam Balik dari Simulasi <i>Phet</i>	20
Gambar II.7	Skema Kerangka Pikir.....	39
Gambar III.1	Bagian Prosedur Eksperimen	50
Gambar IV.1	Histogram <i>Pretest</i> Siswa Kelas Eksperimen	66
Gambar IV.2	Histogram <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen	69

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Soal dan Kunci Jawaban *Pretest* Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan
- Lampiran 2 Soal dan Kunci Jawaban *Posttest* Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan
- Lampiran 3 Indikator Kisi-kisi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- Lampiran 4 Kisi-kisi *Pretest* Terhadap Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan
- Lampiran 5 Kisi-kisi *Posttest* Terhadap Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Senilai
- Lampiran 6 Modul Ajar Pecahan Senilai
- Lampiran 7 Data Uji Coba Soal *Pretest*
- Lampiran 8 Data Uji Coba *Posttest*
- Lampiran 9 Data *Pretest* Eksperimen
- Lampiran 10 Data *Posttest* Eksperimen
- Lampiran 11 Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Taraf Kesukaran Uji Validitas *Pretest*
- Lampiran 12 Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Taraf Kesukaran Uji Validitas *Posttest*
- Lampiran 13 Deskripsi Data Awal (*Pretest*) dan Data Akhir (*Posttest*)
- Lampiran 14 Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 15 Uji Homogenitas
- Lampiran 16 Uji Paired Simple T test
- Lampiran 17 Distribusi t-Tabel
- Lampiran 18 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah seluruh pengetahuan belajar yang terjadi sepanjang hayat dalam semua tempat serta situasi yang memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan setiap makhluk individu.¹ Bahwa pendidikan berlangsung sepanjang hayat (*long life education*) yang mendidik dilaksanakan oleh seorang pengajar kepada peserta didik, diharapkan orang dewasa pada anak-anak untuk bisa memberikan contoh tauladan, pembelajaran, pengarahan, dan peningkatan etika-etika, serta menggali pengetahuan setiap individu. Melalui pendidikan manusia mampu mengembangkan dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi karena adanya kemajuan ilmu dan teknologi. Pendidikan adalah proses pemanusiaan manusia seutuhnya yang lebih melembaga dalam konteks budaya.²

Pendidikan melahirkan subyek sosial yang bertanggung jawab untuk mengelola dan memimpin sumber daya alam untuk manfaat manusia. Selain itu pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif. Mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki

¹ Sartika Ujud et al “Pendidikan Dan Konseling”Jurnal Bioedukasi 6, no. 2 (2023), hlm 1.

² Lelya Hilda, “Pembelajaran Berbasis Saintifik Dan Multicultural Dalam Menghadapi Era Manusia Asean (MEA)”hlm.8.

kekuatan spiritual dan keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keperluan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara.³ Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting dan perlu untuk ditingkatkan. Hal tersebut dikarenakan matematika merupakan ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia dan juga mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern serta mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu untuk mengembangkan daya pikir manusia.⁴

Penggunaan media pembelajaran adalah komponen yang paling utama dari proses pembelajaran. Media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Media atau alat bantu disadari oleh banyak praktisi pendidikan sangat membantu aktivitas pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas, terutama membantu peningkatan prestasi dan hasil belajar siswa. Media Pembelajaran Simulasi *Phet* adalah sebuah proyek dari *University of Colorado Boulder* yang menyediakan simulasi interaktif dalam berbagai bidang ilmu, termasuk fisika, kimia, biologi, dan matematika. Media pembelajaran *Phet* dirancang untuk memfasilitasi pemahaman konsep melalui eksplorasi dan interaksi langsung. Simulasi ini memungkinkan siswa untuk belajar

³ Dr.Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd., ClQaR. Ali Amran Hasibuan, M.Si "STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA" (Padang Sidempuan: Perdana Mulya Sarana, 2022), hlm. 14.

⁴ *Bimbingan Teknis Implementasi Kurikulum 2013 Jenjang SD Tahun 2013* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Menengah KEMENDIKBUD, 2017),hlm.5.

dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif, yang dapat membantu meningkatkan pemahaman konseptual siswa.

Komunikasi adalah proses dimana terjadi pemberian informasi, gagasan dan perasaan yang tidak saja dilakukan secara lisan dan tertulis melainkan melalui bahasa tubuh, gaya atau tampilan pribadi, atau hal lain yang sekelilingnya yang memperjelaskan sebuah makna.⁵ Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran di sekolah, salah satunya adalah proses pembelajaran matematika. Hal ini terjadi karena salah satu unsur dari matematika adalah ilmu logika yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa, dengan demikian, matematika memiliki peran penting terhadap perkembangan kemampuan komunikasi matematisnya.⁶

Sehubung dengan adanya kemampuan komunikasi yang di mana komunikasi ini adalah kunci utama dalam proses belajar. Baik dalam berinteraksi dengan teman sebaya maupun guru, kemampuan berkomunikasi yang efektif sangat diperlukan agar siswa dapat menyerap materi pelajaran dengan optimal, termasuk dalam pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi matematis tidak hanya sekedar

⁵ Teddy Dyatmika, *Ilmu Komunikasi* (Zahir Publishing, 2021).

⁶ Hodiyanto Hodiyanto, "Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika" AdMathEdu 7, no. 1 (2020), hlm 11.

menyatakan ide secara tertulis tetapi masih luas lagi, yaitu merupakan bagian kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menggambarkan, mendengar, menjelaskan, bekerja sama, dan menanyakan. Kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematis diantaranya adalah menyatakan suatu gambar, situasi, benda nyata dalam bahasa, diagram, ide, model matematik, simbol, relasi matematis secara lisan atau tulisan, situasi, menulis tentang matematika, berdiskusi, membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, menyusun argumen, membuat konjektur, generalisasi, merumuskan definisi, mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.⁷

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 7 Oktober 2024 di SMPN 5 Padangsidimpuan bahwa penggunaan media pembelajaran terutama di kelas VII, masih menggunakan media buku dan papan tulis dan belum bervariasi, pembelajaran matematika di kelas VII ini belum menggunakan media pembelajaran interaktif contohnya media simulasi phet seperti media yang dimaksud peneliti. Sehingga siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran dan tidak memperhatikan guru saat proses pembelajaran. Hal ini terjadi di kelas VII pada pembelajaran matematika terutama pada materi pecahan senilai siswa merasakan kesulitan memahami materi yang disampaikan oleh guru karena guru masih menggunakan media papan tulis dan buku pada saat menjelaskan atau menjelaskan materi pecahan senilai sehingga siswa

⁷ Hafiziani Eka Putri et al., *Kemampuan-Kemampuan Matematis Dan Pengembangan Instrumennya* (UPI Sumedang Press, 2020), hlm 21.

merasa jemu saat pembelajaran berlangsung dan berdampak buruk pada komunikasi matematis siswa. Media pembelajaran interaktif seharusnya lebih banyak digunakan dalam proses pembelajaran khususnya pada pembelajaran matematika pada materi pecahan senilai yang dapat memberikan dampak baik terhadap komunikasi matematis siswa.⁸

Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara penulis dengan Aulia, Nisa dan kawan-kawannya siswi kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Dalam wawancara tersebut, Aulia menyatakan “ Pada saat pembelajaran matematika, kami sering mengalami kesulitan dalam komunikasi secara efektif terkait dengan konsep-konsep matematika.” Nisa pun menambahkan, “Kami merasa sulit menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal matematika dengan jelas, padahal teman-teman butuh penjelasan yang lebih mudah dipahami agar konsepnya bisa benar-benar dimengerti.”⁹ Kendala utama yang mereka hadapi adalah kesulitan dalam menggunakan istilah matematika dengan tepat, dan kurangnya percaya diri dalam menyampaikan pemahaman mereka. Sehingga siswa tidak dapat mengkomunikasikan gagasannya terutama dalam memecahkan soal-soal matematika yang di berikan oleh guru di dalam kelas pada saat pembelajaran berlangsung”. Mengidentifikasi adanya kesulitan yang signifikan dalam hal komunikasi matematis. Kesulitan menyusun kalimat

⁸ Observasi, SMPN 5 Padangsidimpuan, *wawancara* (padangsidimpuan, 7 oktober 2024).

⁹ Hasil wawancara dengan Aulia, Nisa, dkk. Siswa Kelas VII di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, tanggal 7 oktober 2024.

yang jelas untuk menjelaskan konsep, serta kurang percaya diri dalam menyampaikan pemahaman mereka.¹⁰

Berdasarkan hasil wawancara awal yang dilakukan peneliti dengan Ibu Masrina Nasution S.Pd. sebagai guru matematika kelas VII SMPN 5 Padangsidimpuan menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih menjadi tantangan yang signifikan dalam pembelajaran matematika.¹¹ Ibu Masrina Nasution S.Pd mengakui bahwa pembelajaran dikelas masih menggunakan metode ceramah dan jarang menggunakan metode eksperiemen, demonstrasi, dan diskusi, Hal ini mungkin menjadi salah satu alasan membuat siswa malas mengikuti pembelajaran yang berlangsung, dari proses pembelajaran yang masih kurang optimal tersebut menyebabkan komunikasi matematis siswa masih rendah.¹²

Dari hasil wawancara di atas diketahui bahwa pembelajaran di kelas VII belum menggunakan media pembelajaran yang bervariasi yang dapat berpengaruh terhadap komunikasi matematis siswa. Untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam pembelajaran matematika, maka hal yang dapat dilakukan guru dengan memanfaatkan media pembelajaran. Dengan adanya media pada proses pembelajaran matematika, diharapkan dapat membantu guru dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa. Media pembelajaran merupakan media yang menyampaikan pesan atau

¹⁰ Hasil wawancara dengan Aulia, Nisa, dkk. Siswa Kelas VII di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, tanggal 7 oktober 2024.

¹¹ Masrina Nasution S.Pd, Guru Matematika SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, Wawancara(Padangsidimpuan, 7 Oktober 2024).

¹² Masrina Nasution S.Pd, Guru Matematika SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, Wawancara (Padangsidimpuan, 7 Oktober 2024).

informasi yang memuat maksud atau tujuan pembelajaran. Media pembelajaran sangat penting untuk membantu siswa memperoleh konsep baru, keterampilan dan kompetensi.¹³ Di era digital, guru tidak hanya harus mampu menggunakan media pembelajaran klasik tetapi juga harus mampu menggunakan media pembelajaran modern.

Media Simulasi *Phet* merupakan *website* yang dirancang berupa laboratorium *virtual* yang memungkinkan siswa menemukan menjelajahi simulasi yang menyenangkan dan, melalui eksplorasi ini, menemukan gagasan tentang ilmu. *PhET Simulation* adalah *software* simulasi interaktif yang berbasis *research* dan berlisensi gratis (*free software*).¹⁴ Dalam proses pembelajaran matematika siswa sering kali mengalami *Miskonsepsi* (kesalahan pemahaman atau pemahaman yang tidak tepat). Cara yang efektif ini dapat mengidentifikasi dengan memberikan kepada siswa kesempatan untuk menyampaikan ide-ide mereka, yang mampu meningkatkan komunikasi matematis siswa.¹⁵

Berlandaskan penjelasan dan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk meneliti : **“Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan ”.**

¹³ Muhammad Hasan et al., “Media Pembelajaran” (Tahta media group, 2021), hlm 10.

¹⁴ Sulistiawati, A., LY, T. D. P., Nursangadah, A., & Siskowati, E. (2022). *Penerapan Simulasi PhET Pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu*. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), hlm 949.

¹⁵ A Naashir M Tuah Lubis and Wahyu Widada, “Kemampuan Problem Solving Siswa Melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berorientasi Etnomatematika Bengkulu,” *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia* 5, no. 1 (2020), hlm 130.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan pada penelitian ini dapat di identifikasi sebagai berikut:

1. Penggunaan media pembelajaran, terutama media digital, masih terbatas dalam proses pembelajaran.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, yang berdampak pada rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

C. Batasan Masalah

Berasal dari beberapa yang telah teridentifikasi di atas, maka penelitian ini dibatasi pada “Pengaruh Penggunaan Media Phet terhadap Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Pecahan Senilai di Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan”.

D. Defenisi Operasional Variabel

Penelitian ini terdiri dari dua variabel yakni variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Sebagai variabel bebas dari penelitian ini adalah media simulasi *phet*, sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk mengukur variabel secara kuantitatif maka perlu diberi defenisi operasional variabel berikut :

1. Media Simulasi *Phet*

Media simulasi phet (*Physics Education Tehnology*) merupakan website yang dirancang berupa laboratorium *virtual* yang memungkinkan siswa menemukan menjelajahi simulasi yang menyenangkan dan, melalui eksplorasi ini, menemukan gagasan tentang ilmu. *PhET Simulation* adalah *software* simulasi interaktif yang berbasis research dan berlisensi gratis (*free software*).¹⁶

2. Komunikasi Matematis

komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi. Komunikasi tulisan seperti: mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri. Indikator kemampuan komunikasi matematis: menulis (*written text*), menggambar (*drawing*), dan ekspresi matematika (*mathematical ekpression*). Soal essai juga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis.¹⁷

¹⁶ Sulistiawati, A., LY, T. D. P., Nursangadah, A., & Siskowati, E. (2022). *Penerapan Simulasi PhET Pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu*. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), hlm 949.

¹⁷ Hodiyanto, “Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika.”(2020) hlm 9.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui : “Apakah ada pengaruh yang signifikan pada media simulasi *phet* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan?”

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang akan menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh yang signifikan pada media simulasi *phet* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

G. Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pembelajaran matematika dengan menggunakan media simulasi *phet* serta pengaruhnya terhadap komunikasi matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, memberikan pengalaman baru dalam belajar matematika, yakni dengan menggunakan media simulasi *phet* dan meningkatkan komunikasi matematis siswa.
- b. Bagi guru, memberikan masukan tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif yakni media simulasi *phet* terhadap komunikasi matematis siswa.
- c. Bagi para peneliti, sebagai wadah pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan matematika dan sebagai referensi atau acuan untuk peneliti sejenis.

H. Sistematika Pembahasan

Bab I menjelaskan pendahuluan yang mencakup latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan masalah, kegunaan penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab II menjelaskan tentang landasan teori yang mencakup kerangka teori (metode pembelajaran simulasi *phet*, komunikasi matematis dan pecahan senilai), penelitian relevan, kerangka berfikir dan hipotesis.

Bab III menjelaskan tentang metodologi pendirian yang terdiri atas lokasi dan waktu penelitian, jenis dan metode penelitian, populasi, dan sampel, instrumen penelitian, uji validasi dan reliabilitas data, teknik analisis data dan analisis data akhir.

Bab IV menjelaskan tentang hasil penelitian yang terdiri atas deskripsi data, pengujian persyaratan analisis, uji hipotesis, pembahasan, dan keterbatasan peneliti.

Bab V menjelaskan tentang penutup antara lain kesimpulan dan saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori .

1. Media Simulasi Phet (*Physics Education Technology*)

a. Pengertian Media Simulasi Phet (*Physics Education Technology*)

Pesatnya perkembangan teknologi memberikan guru kesempatan untuk memanfaatkan berbagai media pembelajaran alternatif, seperti Phet (*Physics Education Technology*) untuk membantu siswa memahami konsep dalam pembelajaran matematika. Media simulasi *Phet* merupakan salah satu alat bantu yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran yang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Media simulasi *phet* termasuk dalam media berbasis komputer yang menyediakan animasi baik matematika, fisika, maupun sains yang termuat dalam sebuah web. Semua simulasi yang terdapat dalam *Phet* dapat dijadikan sebagai alat atau media yang memberikan suatu kebebasan kepada pendidik untuk memilih dan menggunakan sesuai dengan konsep materi yang akan dipelajari.¹⁸

Simulasi *phet* menyediakan beragam file yang dapat dipilih untuk menghasilkan berbagai jenis animasi, media menampilkan suatu materi yang bersifat konseptual menjadi lebih jelas sehingga

¹⁸ Dedi Riyan Rizaldi, A. Wahab Jufri, and Jamaluddin Jamaluddin, “PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 1 (2020), hlm.93.

siswa dapat lebih mudah memahami materinya. Menurut Finkelstein kelebihan dari penggunaan media simulasi *Phet* dalam proses pembelajaran yaitu antara lain sebagai berikut:

Menyajikan informasi mengenai proses atau konsep fisika yang cukup kompleks.

- 1) Menarik perhatian siswa sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar di dalam kelas.
- 2) Dapat digunakan secara online ketika di dalam kelas maupun di rumah.
- 3) Bersifat mandiri, karena memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.¹⁹

b. Sejarah Media Simulai Phet (*Physics Education Technology*)

Simulasi Phet dibuat oleh sebuah perusahaan *University of Colorado boulder* yang didirikan oleh Carl Wieman yang merupakan salah satu peraih nobel, ia secara khusus berpartisipasi dalam peningkatan pendidikan dibidang sains dengan melakukan berbagai penelitian dan kajian tentang pendidikan khususnya di bidang sains. Berdasarkan hasil pengamatan Wieman ketika melakukan kuliah umum tentang materi fisika kebanyakan

¹⁹ Hernawati, "Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Penggunaan Metode Demonstrasi Dan Media Audiovisual Pada Siswa Kelas x Man 4 Jakarta," *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan Dan Keagamaan* 6, no. 2 (2018), hlm 33.

mahasiswa lebih memahami dan memperdalam pembelajaran fisika melalui simulasi *Phet* dibandingkat dengan ceramah yang dilakukan Wieman. Maka sejak saat itu Wieman mulai mendirikan *Phet* yang awalnya hanya untuk pengembangan dalam pembelajaran dibidang fisika. Saat ini simulasi *Phet* sudah banyak berkembang sehingga tidak tidak hanya memuat simulasi bidang fisika saja tetapi juga memuat tentang matematika, ilmu bumi, biologi, dan kimia. Simulasi *Phet* bersifat alternatif sehingga sering disebut sebagai labolatorium virtual.²⁰

Maka dari itu simulasi *Phet* dapat menjadi media yang tepat untuk membantu guru dalam menjelaskan konsep-konsep matematika.

c. Tujuan Media Simulai *Phet* (*Physics Education Technology*)

Secara umum tujuan dari adanya media simulasi *Phet* (*Physics Education Technology*) atau kegiatan laboratorium virtual dalam pembelajaran matematika yaitu untuk memberikan dorongan dan menarik perhatian siswa dalam pembelajaran matematika. Melalui kegiatan pembuktian dan menemukan, praktikum atau percobaan merupakan kegiatan yang dapat mengarahkan siswa dalam keterampilan kerja ilmiah sebagaimana dari tujuan pembelajaran matematika. Kegiatan laboratorium dapat

²⁰ Zahida Muhtadea Mardhatilla, “*PhET Simulation Sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19*,” Proceeding of Integrative Science Education Seminar (PISCES) 1, no. 1 (2021), hlm 4.

membentuk sikap ilmiah siswa, kegiatan laboratorium merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran karena dapat menghantarkan siswa pemahaman konsep matematikan dan penerapannya dalam kegiatan sehari-hari. Simulasi Phet ini diharapkan dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan potensinya dan bahkan dapat melakukan eksperimen kedepannya.

d. Manfaat Media Simulasi Phet (*Physics Education Technology*)

Simulasi Phet memiliki beberapa manfaat antara lain:

- 1) Mengembangkan pola pikir konstruktivisme pada siswa.
- 2) Membangun lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk berinteraksi
- 3) Menciptakan suasana belajara yang menarik, karena siswa dapat belajar sambil bermain melalui simulasi
- 4) Mampu memvisualisasikan konsep-konsep matematika.
- 5) Memberikan feedback yang dinamis.
- 6) Mampu menguatkan pemahaman materi.²¹

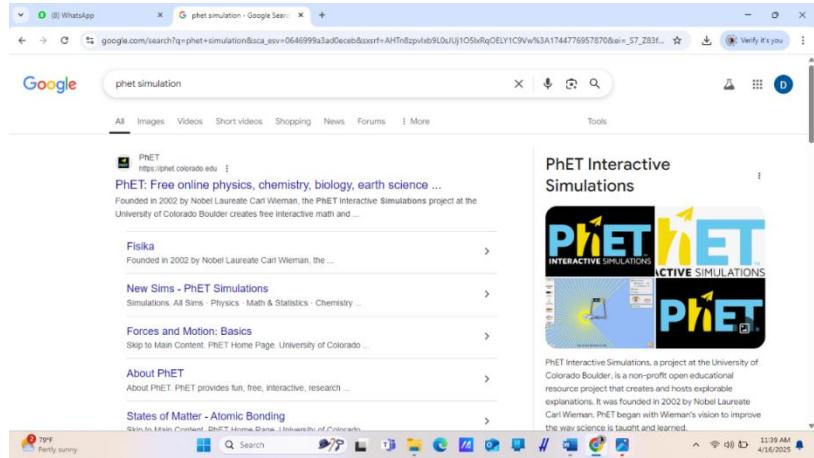
e. Langkah-langkah Media Simulasi Phet (*Physics Education Technology*)

- 1) Akses situs *Phet*

²¹ Enna Marti Eka Putri, Irwan Koto, and Desy Hanisa Putri, “Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya Dengan Penerapan Model Inkuiri Berbantuan Simulasi PhET Di Kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu,” *Jurnal Kumparan Fisika* 1, no. 2 (2018), hlm 48.

Buka browser dan kunjungi situs resmi *Phet* di

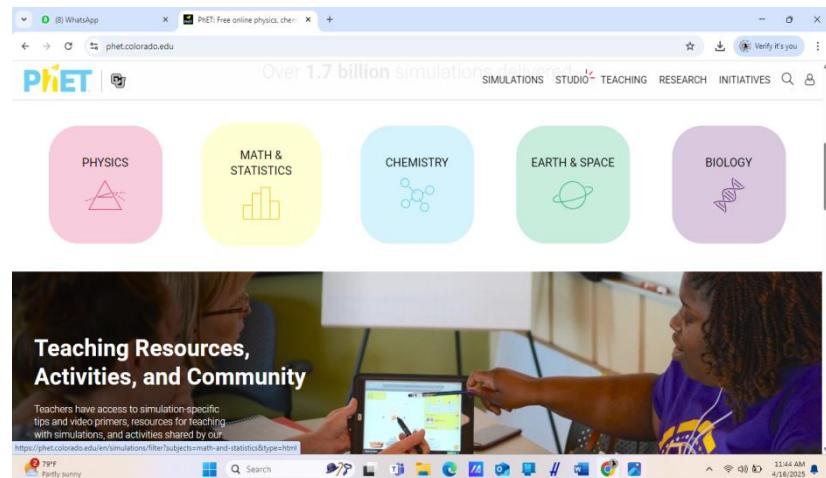
<https://phet.colorado.edu>



Gambar II.1 Tampilan Awal situs *Phet*

2) Pilih kategori Matematika

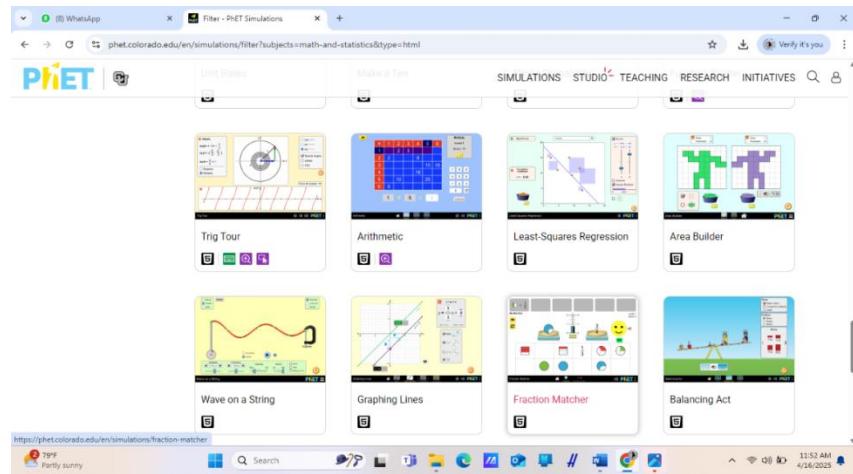
Di halaman utama, cari kategori “*Mathematics*” atau “*Matematika*”. Anda dapat menemukan simulasi yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika



Gambar II.2 Pemilihan kategori mata pelajaran matematika

3) Telusuri Simulasi

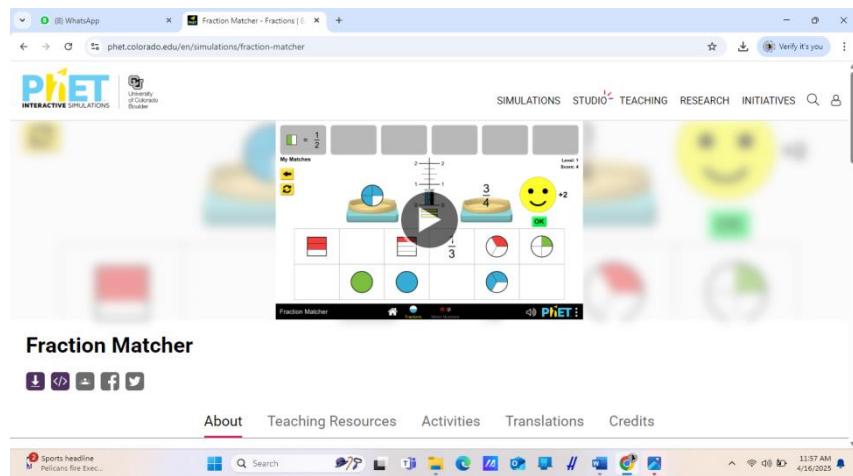
Telusuri daftar simulasi matematika yang tersedia. Beberapa simulasi populer termasuk *Equality*, *Arithmetic*, dan *fraction Matcher*.



Gambar II.3 Tampilan daftar simulasi matematika pada Phet

4) Baca Deskripsi Simulasi

Klik pada simulasi yang menarik untuk membaca deskripsi, tujuan pembelajaran, dan instruksi penggunaan. Ini akan membantu anda memahami apa yang akan dipelajari.

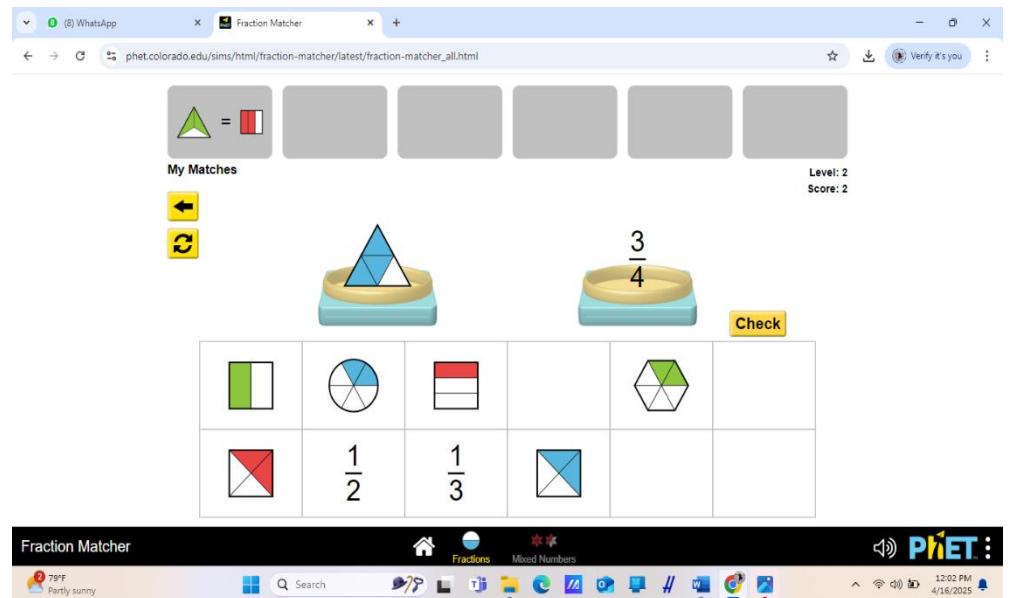


Gambar II.4 Halaman deskripsi simulasi Phet

Klik tombol “Run” atau “Start” untuk memulai simulasi. Pastikan perangkat anda mendukung teknologi yang diperlukan (seperti *HTML5*).

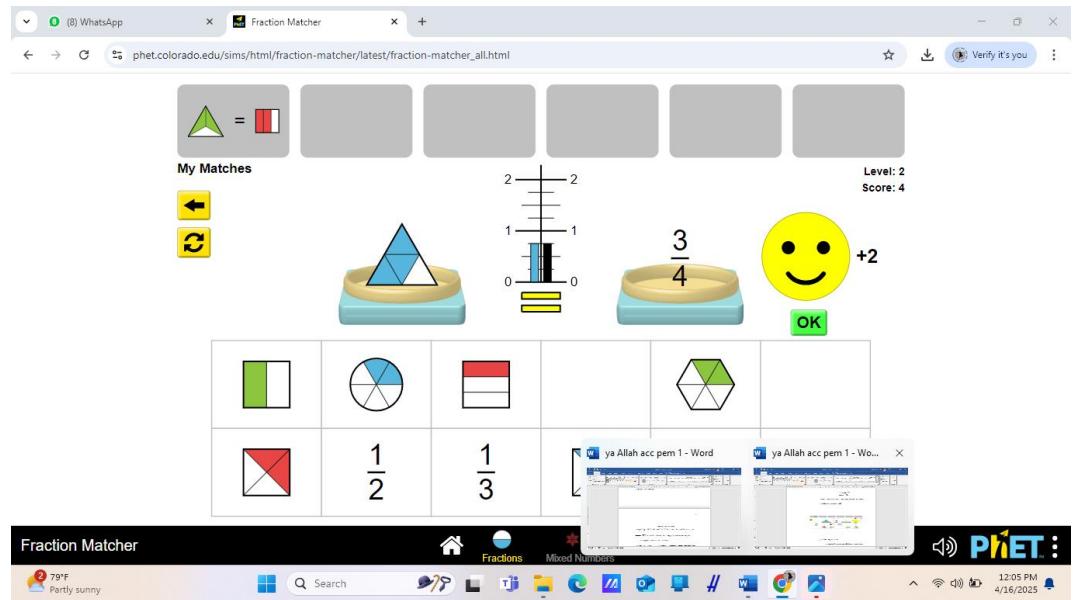
5) Check Simulasi

Ketika simulasi dilakukan maka anda bisa mengetahui apakah jawaban anda benar atau tidak. Dengan cara klik tombol Check yang tersedia.



Gambar II.5 Tampilan simulasi Phet

Setelah anda check maka anda akan mengetahui apakah jawabannya benar atau tidak.



Gambar II.6 Hasil umpan balik dari simulasi *Phet*

6) Diskusi Dengan Teman

Diskusi hasil pengamatan anda dengan teman-teman satu kelompok. Bandingkan temuan dan diskusikan perbedaan dalam pemahaman.

7) Terapkan Konsep

Kaitkanlah hasil dari simulasi dengan konsep matematika yang telah dipelajari di kelas. Pertimbangkan bagaimana simulasi ini dapat diterapkan dalam kehidupan nyata atau dalam soal-soal matematika.

8) Uji Pemahaman

Setelah menggunakan simulasi, lakukan latihan atau kuis untuk menguji pemahaman anda tentang topik yang

telah dipelajari. Anda bisa mencari soal-soal yang relevan dengan simulasi yang telah digunakan.

9) Berikan Umpaman Balik

Jika memungkinkan, berikan umpan balik tentang simulasi kepada pengembangan *Phet* untuk membantu meningkatkan kualitas simulasi di masa depan.

f. Kelebihan dan Kelemahan Media Simulasi *Phet*

Menurut Finkelstein kelebihan dari penggunaan media simulasi *Phet* dalam proses pembelajaran yaitu antara lain sebagai berikut:

- 1) Bersifat mandiri, karena memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakannya tanpa bimbingan orang lain.
 - 2) Menarik perhatian siswa sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar di dalam kelas.
 - 3) Memberikan informasi mengenai konsep atau proses matematika yang cukup kompleks.
 - 4) Dapat digunakan baik ketika dirumah ataupun di dalam kelas
- Oleh karena itu dengan adanya kelebihan yang dimiliki media simulasi *Phet*. Media ini sangat bagus digunakan dalam pembelajaran dikelas karena dapat membuat suasana kelas yang lebih interaktif dan media dapat menumbuhkan dan menanamkan sikap-sikap sosial yang baik bagi siswa.

Adapun kekurangan media simulasi *Phet* menurut Khoiriyah, antara lain sebagai berikut:

- 1) Keberhasilan suatu proses pembelajaran bergantung pada kemandirian siswa.
- 2) Bergantung pada jumlah fasilitas komputer atau gadget yang tersedia di sekolah.
- 3) Aplikasi yang dijalankan sangat terbatas untuk file dengan format “jar”.²²

2. Teori Belajar Konstruktivisme

Teori Konstruktivisme merupakan teori yang bersifat membangun, dalam konteks filsafat pendidikan, konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modren, berdasarkan penjelasan tersebut bahwa konstruktivisme merupakan sebuah teori yang sifatnya membangun, dari segi kemampuan, pemahaman, dalam konteks pembelajaran. Sebab dengan memiliki sifat membangun maka dapat diharapkan keaktifan dari siswa akan meningkatkan kecerdasannya. Teori Konstruktivisme dikemukakan oleh Jean Piaget, seorang ahli perkembangan kognitif asal Switzerland yang lahir pada tahun 1896 dikenal sebagai salah satu tokoh utama dalam teori konstruktivisme. Piaget menekankan bahwa perkembangan

²² Rizaldi, Jufri, and Jamaluddin, “PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA.”(2020), hlm 13.

kognitif merupakan proses genetik, yang berkaitan dengan mekanisme biologis dalam bentuk perkembangan sistem saraf.²³

Piaget berpendapat bahwa belajar adalah proses penemuan sendiri, yang terjadi melalui interaksi individu dengan lingkungannya. Oleh karena itu, setiap individu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalaman-pengalaman yang mereka peroleh. Teori ini dikenal dengan nama teori konstruktivisme, yang menekankan pentingnya peran aktif individu dalam membangun pengetahuan. perkembangan kognitif anak melalui berbagai tahapan sangat dipengaruhi oleh interaksi mereka dengan lingkungan. Dalam konteks pembelajaran matematika, proses ini sangat relevan.

Siswa yang berada dalam tahap operasional konkret, misalnya cenderung memahami konsep-konsep matematika yang berhubungan dengan benda nyata dan pengalaman langsung. media simulasi *Phet* (*Physics Education Technology*) dapat menjadi alat yang sangat efektif. *Phet* memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen virtual, yang memberikan pengalaman konkret tanpa perlu berhadapan langsung dengan objek fisik. Hal ini dapat membantu siswa dalam tahap operasional konkret untuk mengembangkan pemahaman mereka melalui interaksi langsung dengan fenomena matematika dan fisika. Di sisi lain, siswa pada tahap operasional formal dapat memanfaatkan

²³ Lokita Purnamika Utami, “Teori Konstruktivisme Dan Teori Sosiokultural: Aplikasi Dalam Pengajaran Bahasa Inggris,” *Prasi* 11, no. 01 (2020), hlm 6.

media ini untuk menggali konsep-konsep yang lebih abstrak dan membangun komunikasi matematis yang lebih mendalam.

Menggunakan media simulasi *Phet*, diharapkan siswa dapat mengembangkan komunikasi matematis mereka melalui representasi visual dan eksperimen, yang memfasilitasi pemahaman konsep-konsep matematika dengan cara yang lebih praktis dan mudah dipahami. Ini juga mendukung teori konstruktivisme Piaget, di mana siswa aktif membangun pengetahuannya melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan media pembelajaran.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan berasal dari kata mampu yang bersinonim dengan kata kuasa, bisa dan penguasa. Dalam kamus Bahasa Indonesia dijelaskan bahwa “Kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, dan kekuatan”.²⁴ Komunikasi yaitu hubungan, kontak atau pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami. Matematika yaitu ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.²⁵ Matematika diajarkan

²⁴W.J.S.Poerwadarminta,*Kamus Bahasa Indonesia*(Jakarta:Balai Pustaka,(2020),hlm.529.

²⁵Verta Melia, "Pengaruh Model Pembelajaran",hlm 18.

secara bertahap dari hal-hal dan konkret menuju konsep-konsep yang lebih abstrak.

Guru berperan penting dalam membimbing siswa agar mampu berpikir logis dan sistematis dalam mempelajari matematika sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual mereka. Dari uraian diatas kemampuan komunikasi adalah kesanggupan dalam menerima ataupun mengirim pesan atau berita sehingga pesan tersebut dapat dipahami. Kemampuan komunikasi matematis mempunyai peranan penting dalam pengembangan kemampuan siswa pada mata pelajaran matematis siswa akan lebih kritis dalam memecahkan masalah. Komunikasi dijelaskan sebagai proses penyampaikan pesan dari penyampaian pesan (komunikator) kepada komunikan (penerima pesan) dengan tujuan tertentu.

b. Indikator kemampuan komunikasi matematis

Kemampuan komunikasi matematis tidak hanya sekedar menyatakan ide secara tertulis tetapi masih luas lagi, yaitu merupakan bagian kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menggambarkan, mendengar, menjelaskan, bekerja sama, dan menanyakan. Kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematis diantaranya adalah menyatakan suatu gambar, situasi, benda nyata dalam bahasa, diagram, ide, model matematik, simbol, relasi matematis secara lisan atau tulisan, situasi, menulis tentang

matematika, berdiskusi, membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, menyusun argumen, membuat konjektur, generalisasi, merumuskan definisi, mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.²⁶

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya kepada orang lain baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis penting dimiliki oleh siswa. Karena ketika siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis, maka secara tidak langsung siswa juga telah menumbuhkan rasa percaya dirinya. Hal ini dikarenakan pendangan positif siswa mengenai dirinya dan kemampuannya, sehingga siswa tidak merasa takut salah ataupun cemas ketika menyelesaikan sebuah masalah matematika dan dapat dibuktikan melalui tingkah laku dalam kehidupannya sehari – hari.²⁷

Eri Widystuti mengungkapkan beberapa indikator yang mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, antara lain sebagai berikut:

²⁶ Hafiziani Eka Putri, dkk, *Kemampuan-Kemampuan Matematis Dan Pengembangan Instrumennya* (Sumedang: UPI Sumedang Press, 2020), hlm.21.

²⁷ Risa Nursamsih Lubis, Meiliasari, and Wardani Rahayu, “Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika,” *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah* 7, no. 2 (2023), hlm 25.

- 1) Menghubungkan atau merefleksikan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide Matematika.
- 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, garafik atau bentuk aljabar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- 4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang Matematika.

Kemudian Membaca presentasi Matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan.²⁸

Kemampuan komunikasi matematis siswa sangat penting dan mempengaruhi proses pembelajaran dikelas, mengingat komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya melalui bahasa, notasi atau simbol sehingga mampu memahami, menginterpretasi, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah konstektual kedalam model matematika secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan salah satu tolak ukur seberapa jauh pemahaman siswa terhadap matematika, proses komunikasi matematis dapat membantu siswa untuk mulai membiasakan diri berfikir secara matematis, kritis, dan

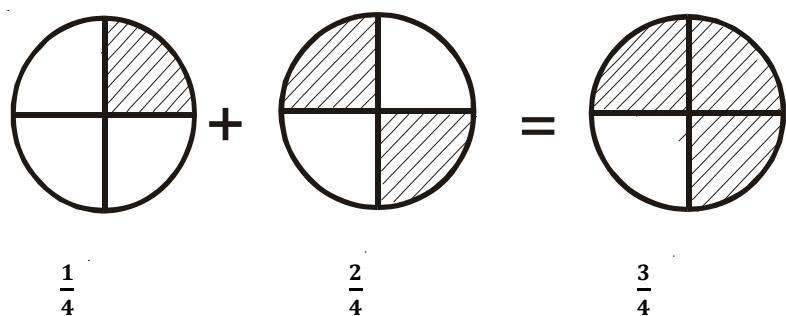
²⁸ Evita Sari Pulungan, “*Perbandingan Komunikasi Matematis Siswa Antara Penggunaan Pembelajaran TGT (Teams Games Tournament) Dengan Model Pembelajaran Jigsaw Di M. Ts. S SYAHBUDDIN MUSTAFA NAULI Kabupaten Padang Lawas Utara*” (2021) hlm 23, <http://etd.iain-padangsidimpuan.ac.id/id/eprint/6868>.

sistematis, tanpa adanya komunikasi yang baik siswa akan merasa semakin sulit memahami materi pembelajaran.²⁹

Kesimpulannya bahwa kemampuan komunikasi matematis sangat berperan penting dalam proses pembelajaran matematika, karena melalui komunikasi yang baik, siswa dapat lebih mudah mengekspresikan, memahami, serta menyelesaikan masalah matematis secara sistematis dan bermakna.

4. Operasi Hitung Pecahan

a. Penjumlahan Pecahan dengan Penyebut Sama



Untuk penjumlahan pecahan biasa yang penyebutnya sama, dapat dilakukan dengan menjumlahkan pembilang-pembilangnya, sementara penyebutnya tetap.

Misalnya : $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$ untuk a, b, dan c bilangan bulat dan $c \neq 0$.

$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1+2}{4} = \frac{3}{4}$, atau perhatikan gambar berikut ini :

b. Penjumlahan Pecahan dengan Penyebutnya Berbeda

Untuk penjumlahan pecahan yang penyebutnya tidak sama dapat dilakukan dengan cara menyamakan penyebutnya terlebih

²⁹ Risa Nursamsih Lubis, Meiliasari, and Wardani Rahayu, "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika," *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah* 7, no. 2 (2023), hlm 25.

dahulu, yaitu dengan mencari KPK dari penyebutnya, kemudian lakukan penjumlahan terhadap pembilangnya.

Contoh :

- $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$
- $\frac{2}{4} + \frac{1}{3}$

Penyelesaian

- $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \dots$ KPK dari 2 dan 3 adalah 6

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{1 \times 3 + 2 \times 2}{2 \times 3} = \frac{3+4}{6} = \frac{7}{6}$$

- $\frac{2}{4} + \frac{1}{3} = \dots$ KPK dari 4 dan 3 adalah 12

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{3} = \frac{2 \times 3 + 1 \times 4}{4 \times 3} = \frac{6+4}{12} = \frac{10}{12}$$

Sifat – sifat penjumlahan bilangan pecahan sama dengan sifat-sifat penjumlahan pada bilangan bulat, yaitu:

$$(a + b = b + a), (a + 0 = a) \text{ dan } \{(a + b) + c = a + (b + c)\}.$$

c. Pengurangan Pecahan dengan Penyebut Sama

Pengurangan bilangan pecahan yang penyebutnya sama dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti penjumlahan bilangan pecahan, yaitu mengurangkan pembilang-pembilangnya, sementara penyebutnya tetap.

$$\text{Misalnya : } \frac{5}{6} - \frac{4}{6} = \frac{5-4}{6} = \frac{1}{6}$$

Untuk sebarang pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{b}$ dengan $b \neq 0$,

berlaku $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{b} = \frac{a-c}{b}$

Contoh : $\frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

d. Pengurangan Pecahan dengan Penyebutnya Berbeda

Untuk pecahan yang penyebutnya tidak sama dapat dilakukan dengan menyamakan penyebutnya terlebih dahulu, yaitu dengan mencari KPK dari penyebutnya, kemudian lakukan pengurangan terhadap pembilang-pembilangnya.

Contoh :

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \dots \text{ KPK dari 3 dan 2 adalah 6}$$

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{4}{6} - \frac{3}{6} = \frac{1}{6}.$$

e. Pengertian pecahan senilai

Pecahan merupakan salah satu materi yang cukup kompleks dalam matematika dan menantang untuk dipelajari pada tahun-tahun pertama sekolah menengah, meskipun demikian pecahan merupakan salah satu konsep matematika yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Secara struktur ilmiah bilangan pecahan merupakan salah satu turunan dari bilangan rasional, pada hakekatnya pecahan terbagi dua bagian besar yaitu pecahan positif dan pecahan negatif. "pecahan adalah bilangan yang

menggambarkan bagian dari suatu keseluruhan, bagian dari suatu daerah, bagian dari suatu benda, atau bagian dari suatu himpunan.

Bilangan pecahan merupakan bilangan yang terdiri dari dua bagian angka, yaitu angka sebagai pembilang, (*Numerator*) dan angka sebagai pembagi (*denominator*) dimana kedua bagian angka ini dipisahkan dengan simbol garis bagi atau garis miring (/).

Format penulisan bilangan pecahan adalah sebagai berikut: $\frac{A}{B}$, dimana “A” adalah pembilang dan “B” adalah pembagi. Cara membaca bilangan pecahan ini adalah dengan menggunakan kata “per”, jadi bilangan pecahan pada contoh diatas dibaca “A per B”. Khususnya untuk pembilangnya 1, maka umumnya dibaca dengan kata depan “seper”, Jadi jika ada bilangan pecahan “ $\frac{1}{3}$ ” maka ia dapat dibaca “sepertiga” atau bisa juga dibaca “satupertiga”.

Bilangan pecahan adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a,b bilangan bulat, $b \neq 0$, dan b bukan faktor dari a. Pecahan senilai diperoleh dengan cara mengali atau mebagi pembilang dan penyebut pecahan dengan bilangan yang sama dengan bilangan yang sama selain 0. Pecahan senilai paling sederhana diperoleh dengan membagi pembilang dan penyebut dengan FPB dari pembilang dan penyebut tersebut. Pecahan senilai juga merupakan pecahan-pecahan yang bernilai sama, untuk

menentukan pecahan senilai, kalikan pembilang dan penyebut dengan bilangan yang sama.³⁰

Pecahan senilai adalah bilangan pecahan yang nilainya sama

$$\frac{a}{b} \times \frac{axn}{bxn} = \frac{c}{d}$$

Contoh:

$$- \frac{2}{3} = \frac{2 \times 3}{3 \times 3} = \frac{6}{9}$$

$$- \frac{4}{15} = \frac{4 \times 4}{15 \times 4} = \frac{16}{60} \text{ } ^{31}$$

f. Sifat-sifat pecahan senilai

Sifat-sifat pecahan senilai, yaitu:

1) Nilai yang sama

Pecahan senilai memiliki nilai yang sama, meskipun penyebut dan pembilangnya berbeda.

Contoh: $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{4}$ memiliki nilai yang sama, yaitu 0,5.

2) Bentuk yang berbeda

Pecahan senilai dapat memiliki bentuk yang berbeda.

Contoh: $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{4}$

³⁰ Erdawanda Luha, "Dasar-dasar Matematika", ed. Saptono Raharjo (Jakarta: Bhurana Ilmu Populer, 2023), hlm 24.

³¹ Rita Destiana, "Bahas 1001 Soal Matematika" (Jakarta: Pustaka Widyatama, 2020), hlm.12.

3) Dapat diubah bentuknya

Pecahan senilai dapat diubah bentuknya dengan cara mengaitkan atau membagi pembilang dan penyebut dengan bilangan yang sama.

Contoh: $\frac{1}{2}$ dapat diubah menjadi $\frac{2}{4}$

4) Tidak mengubah nilai

Mengubah bentuk pecahan senilai tidak mengubah nilai-nilainya.

Contoh: Mengubah $\frac{1}{2}$ menjadi $\frac{2}{4}$ tidak mengubah nilai-nilainya.³²

³² Ike Desrina, “PENGARUH MEDIA PAPAN PECAHAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS III PADA MATERI PECAHAN SEDERHANA MATA PELAJARAN MATEMATIKA DI SD NEGERI 46 SELUMA” (UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu, 2022), hlm.26.

B. Penelitian Terdahulu

Untuk menguatkan tentang judul yang ingin diteliti, penelitian mengambil penelitian terdahulu yang relevan dengan judul penelitian, yaitu:

Tabel II.1
Tabel Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian dan Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
1	Aulia nurul aziza (2024)	Pengaruh media simulasi phet (<i>physics education tecnology</i>) terhadap hasil belajar kimia pada materi bentuk molekul	Simulasi phet	Materi pembelajaran dan Tujuan utama	Penggunaan media <i>Phet Simulations</i> memiliki pengaruh, yakni terhadap hasil belajar kimia pada materi bentuk molekul di SMA N 3 kota tangerang selatan
2	Wahyu Perdana (2021)	“Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sistem persamaan linier dua variabel di kelas VII SMPN 2 Tambangan kabupaten mandailing natal	Komunikasi matematis	Fokus pembelajaran, materi pembelajaran dan tujuan penelitian	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa secara perhitungan menunjukkan bahwa yang berkemampuan tinggi ada 8.6%, yang berkemampuan sedang ada 16.3%, dan yang berkemampuan rendah ada 62.5%. Dengan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan masih lemahnya kemampuan komunikasi

					matematis siswa.
3	Evita Sari Pulungan, (2021)	Perbandingan komunikasi matematis siswa antara penggunaan pembelajaran TGT (<i>Teams Games Tournament</i>) dengan model pembelajaran jigsaw di M.Ts.S SYAHBUDDIN MUSTAFA NAULI Kabupaten padang lawas utara	Komunikasi matematis.	Pendekatan pembelajaran dan tujuan pembelajarannya a.	<p>Berdasarkan hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata diperoleh thitung = peluang (1-) = 1 – 5% = dan dk = $n_1 + n_2 - 2 = 40$ Diperoleh ttable = 2,021 dan thitung - 1.065= oleh karena thitung ttable maka Ho diterima dan Ha ditolak artinya tidak ada perbandingan antara kelas eksperimen A dengan kelas eksprimen B. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Ho di terima, sehingga dapat diputuskan bahwa : Tidak ada Perbandingan Komunikasi Matematis Antara Penggunaan Pembelajaran Teams Games Tournament dengan Jigsaw di M.Ts.S Syahbuddin Mustafa Nauli</p>

					Kabupaten Padang Lawas Utara.
--	--	--	--	--	-------------------------------------

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu penelitian akan melanjutkan penelitian terhadap kemampuan komunikasi matematika dengan media pembelajaran simulasi Phet (*Physics Education Technology*). Peneliti ingin melihat apakah media pembelajaran Phet (*Physics Education Technology*) memberikan pengaruh yang positif Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

C. Kerangka Pikir

Salah satu aspek yang sangat penting dalam dunia pendidikan adalah kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara matematis. Komunikasi matematis mencakup kemampuan siswa untuk menjelaskan, mengungkapkan, dan mendiskusikan konsep-konsep matematika baik secara lisan maupun tertulis. Kemampuan ini sangat penting karena tidak hanya membantu pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajari, tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah matematika yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang efektif harus melibatkan alat dan media yang dapat mendukung pengembangan komunikasi matematis siswa.

Salah satu alat yang potensial untuk mendukung proses pembelajaran matematika adalah media simulasi *Phet (Physics Education Technology)*. Media ini menawarkan pengalaman interaktif yang memungkinkan siswa untuk mengamati dan menguji konsep-konsep matematika serta fisika melalui simulasi virtual. Media simulasi *Phet* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep-konsep matematika dengan fenomena yang dapat mereka eksperimenkan secara langsung dalam bentuk yang lebih mudah diakses dan dimengerti. Hal ini sangat relevan dalam mendukung komunikasi matematis, karena memungkinkan siswa untuk mengungkapkan pemahaman mereka dengan cara yang lebih konkret, visual, dan interaktif. Pengaruh media simulasi *Phet* terhadap komunikasi matematis siswa dapat dijelaskan melalui Teori *Konstruktivisme* yang dikemukakan oleh Jean Piaget. Menurut Piaget, proses pembelajaran adalah suatu bentuk penemuan yang terjadi melalui interaksi aktif siswa dengan lingkungan mereka. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi mereka membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan pengalaman dan pengamatan terhadap fenomena yang terjadi di sekitar mereka. Dalam konteks ini, media simulasi *Phet* memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi dengan dunia fisik dan matematika secara virtual, yang sesuai dengan prinsip dasar teori konstruktivisme.

Piaget mengemukakan bahwa perkembangan kognitif anak melalui empat tahap, dimulai dengan tahap sensorimotor hingga tahap operasional

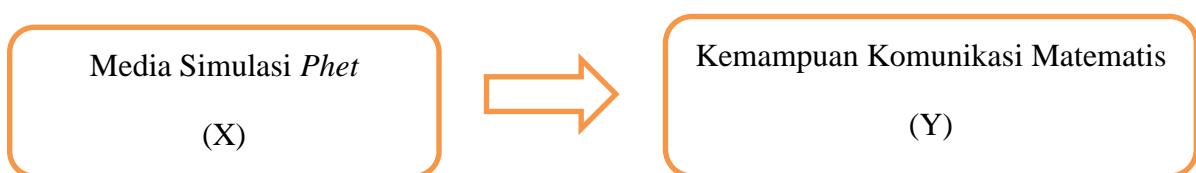
formal. Pada tahap-tahap ini, siswa mengembangkan kemampuan berpikir mereka melalui pengalaman langsung dengan objek dan fenomena. Dalam hal ini, simulasi *Phet* sangat mendukung tahap operasional konkret, di mana siswa dapat mengamati dan berinteraksi dengan fenomena matematis yang konkret dan nyata melalui simulasi yang disediakan. Lebih lanjut, simulasi ini juga bermanfaat bagi siswa pada tahap operasional formal, di mana mereka mulai mengembangkan kemampuan berpikir abstrak dan dapat menghubungkan konsep-konsep yang lebih kompleks dengan cara yang lebih terstruktur.

Media simulasi *Phet* berfungsi sebagai alat yang memfasilitasi proses asimilasi dan akomodasi dalam teori *konstruktivisme*. Asimilasi terjadi ketika siswa mengintegrasikan informasi baru yang mereka peroleh dari simulasi ke dalam skema mental yang sudah ada. Akomodasi terjadi ketika siswa harus merubah atau menyesuaikan skema mereka untuk memahami fenomena baru yang mereka temui dalam simulasi. Kedua proses ini penting dalam membantu siswa membangun pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep matematika dan meningkatkan kemampuan mereka dalam berkomunikasi secara matematis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media simulasi *Phet* memiliki potensi yang besar untuk mempengaruhi komunikasi matematis siswa. Melalui interaksi aktif dengan simulasi, siswa dapat mengembangkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika dan meningkatkan kemampuan mereka dalam berkomunikasi mengenai

topik-topik tersebut. Teori *konstruktivisme* mendasari ide bahwa pengalaman langsung, seperti yang diberikan oleh media simulasi *Phet*, dapat memperkuat proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Gambar II.7
Skema kerangka Pikir



D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan kesimpulan sementara terhadap masalah yang diperkirakan benar, tetapi membutuhkan pengujian atas kebenarannya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto bahwa: "Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai dibuktikan melalui data yang terkumpul". Dari penjelasan diatas bahwa hipotesis merupakan jawaban yang sifatnya sementara terhadap permasalahan yang diajukan dalam penelitian berdasarkan kerangka pikir di atas, hipotesis yang diajukan peneliti adalah Terdapat Pengaruh yang Signifikan penggunaan media pembelajaran simulasi phet terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi pecahan senilai di kelas VII SMPN 5 Padangsidimpuan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diambil suatu hipotesis yaitu Ha Terdapat pengaruh yang signifikan media pembelajaran simulasi phet terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi pecahan senilaidi kelas VII SMPN 5 Padangsdimpuan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Padangsidimpuan.

Adapun yang menjadi alasan penelitian memilih lokasi ini karena disekolah tersebut terdapat masalah dalam menyelesaikan soal dan dapat menyampaikan gagasan ataupun ide-ide yang dimiliki siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 sampai Juni 2025.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen ini adalah penelitian yang dimaksud untuk mengetahui ada atau tidaknya akibat dari suatu pada objek selidik. Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat. Eksperimen adalah kegiatan yang direncanakan dan dilaksanakan oleh peneliti untuk mengumpulkan bukti-bukti yang ada hubungan dengan hipotesis.

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *Pre Experimental Design*. Penelitian ini melibatkan satu kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran melalui metode demostrasi berbantuan media simulasi phet. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Pre Experimental Design* dengan penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*.

Desain eksperimen ini melibatkan dua kali pengujian, yaitu sebelum eksperimen (*pretest*) dan setelah eksperimen (*posttest*). Karena ingin menguji hipotesis, apakah ada pengaruh siswa pada materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan di kelas VII menggunakan media simulasi Phet terhadap Komunikasi matematis siswa di kelas SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Adapun pola desain penelitian ini ialah:

Tabel III.1
Pola Metode Penelitian

<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : nilai *pretest* sebelum diberi perlakuan

O_2 : nilai *posttest* setelah diberi perlakuan

X : perlakuan dengan menggunakan metode demonstrasi berbantuan media simulasi phet

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan orang atau kasus atau objek, di mana hasil penelitian akan digeneralisasikan. Populasi juga merupakan keseluruhan kelompok individu-individu, kelompok, atau objek di mana anda akan menggeneralisasikan hasil penelitian.³³ Jadi dapat kita simpulkan bahwa populasi adalah sekumpulan kelompok manusia yang menjadi sumber data dalam penelitian tertentu. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan terdiri dari 4 kelas yang merupakan kelas yang homogen, yaitu:

Tabel III.2

Keadaan Populasi Penelitian di Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan³⁴

Kelas	Jumlah Siswa
VII 1	32
VII 2	30
VII 3	31
VII 4	30
Jumlah Populasi	123

³³ I Ketut Swarjana and M P H SKM, *Populasi-Sampel, Teknik Sampling & Bias Dalam Penelitian* (Penerbit Andi, 2022).

³⁴ Hasil wawancara dengan ibu Sri Haryati Siregar S.Pd. Guru Matematika di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, tanggal 7 oktober 2024.

2. Sampel

Sampel adalah individu, objek, atau benda lainnya yang dipilih menggunakan rencana sampling atau menggunakan metode sampling.³⁵ Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi, jadi dapat disimpulkan bahwa sampel adalah bagian dari populasi. Dalam penelitian ini karena menggunakan pendekatan eksperimen maka sampel yang digunakan sebanyak dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas lagi kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Cluster Sampling* (Sampel Kelompok).

Cluster sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana populasi dibagi menjadi beberapa kelompok (*cluster*). Anggota sampel yang akan diambil adalah individu yang berada dalam kelompok-kelompok tersebut. Jika kelompok-kelompok tersebut dibagi berdasarkan wilayah geografis, maka teknik ini disebut juga area sampling. Dalam *cluster sampling* kita tidak memilih individu secara langsung tetapi memilih kelompok. Setiap kelompok pada cluster sampling memiliki kesamaan karakteristik (homogen), sehingga tidak diperlukan pengambilan sampel dari setiap kelompok.³⁶ Dengan demikian penelitian ini mengambil satu kelas sebagai sampel dalam penelitian.

³⁵ Swarjana and SKM, *Populasi-Sampel, Teknik Sampling & Bias Dalam Penelitian*.

³⁶ Andi Asari, Dyah Rini Prihastuty, "Bab VIII Sampling," *PENGANTAR*, 2023, 97.

Tabel III.3
Sampel Penelitian di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Kelas	Jumlah Siswa
VII 1	32
Jumlah Sampel	32

D. Instrumen Pengumpulan Data

Setiap penelitian memerlukan instrumen penelitian, Instrumen penelitian ini digunakan untuk memperoleh data yang digunakan untuk menguji hipotesis. Instrumen pengumpulan data adalah alat atau metode yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam suatu penelitian. Instrumen ini dapat berupa wawancara, observasi, atau alat lainnya yang dirancang untuk mendapatkan data yang valid dan reliabel.³⁷ Dalam penelitian ini untuk melihat pengaruh media simulasi Phet (*Physics Education Technology*) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa maka yang digunakan adalah *essay test*. Karena dengan *essay test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diukur dengan baik, sehingga dapat diklarifikasi mana siswa yang memiliki kemampuan komunikasi yang amat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik.

³⁷ Ralph Adolph, "Pengaruh Metode Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa, (2019), hlm. 19.

Berikut merupakan indikator kemampuan komunikasi matematis:

Tabel III.4

Tabel Kisi-Kisi *Pre-test* Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

No	Indikator	No. Soal
1	Merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	1, 2, & 3
2	Membuat model situasi atau masalah matematika dalam bentuk gambar dan table .	4&5
3	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.	6, 7, & 8
4	Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang Matematika yang telah dipelajari.	9 & 10

Tabel III.5

Tabel Kisi-Kisi *Post-test* Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

No	Indikator	No. Soal
1	Merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	1, 2, & 3
2	Membuat model situasi atau masalah matematika dalam bentuk gambar dan table .	4&5
3	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.	6, 7, & 8
4	Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang Matematika yang telah dipelajari.	9 & 10

Tabel III.6
Pemberian Skor Terhadap Kemampuan komunikasi Matematis

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Siswa menjawab pertanyaan dengan lengkap dan benar	10
2	Siswa menjawab pertanyaan dengan benar dan cara penyelesaiannya kurang lengkap	8
3	Siswa menjawab pertanyaan dengan benar dan cara penyelesaiannya salah	5
4	Siswa menjawab pertanyaan dengan salah dan cara penyelesaiannya salah	3
5	Siswa tidak menjawab soal	0

Tabel III.7
Rubrik Penilaian Soal Essay

Skor	Kriteria Penilaian	Deskripsi
10	Sangat Baik	Jawaban benar seluruhnya, konsep dan prosedur sangat tepat, penjelasan jelas dan logis, serta menggunakan bahasa dan simbol matematika yang benar.
8	Baik	Jawaban benar, prosedur tepat, namun ada penjelasan jelas yang kurang lengkap atau simbolisasi masih sedikit keliru, tidak mengubah hasil akhir.
6	Cukup	Jawaban cukup benar, namun ada penjelasan tidak lengkap, tetapi menunjukkan pemahaman.
5	Kurang Cukup	Jawaban kurang lengkap, terdapat kesalahan konsep atau langkah, namun arah jawaban masih benar.
4	Kurang	Jawaban tidak tepat, proses tidak lengkap, terdapat lebih dari satu kesalahan konsep, namun masih ada usaha menjawab.
3	Sangat	Jawaban salah sebagian besar, tidak menunjukkan

		kurang pemahaman yang jelas, hanya menjawab sebagian atau sekedar menebak
0	Tidak menjawab	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban tidak relevan dengan soal.

E. Prosedur Eksperimen

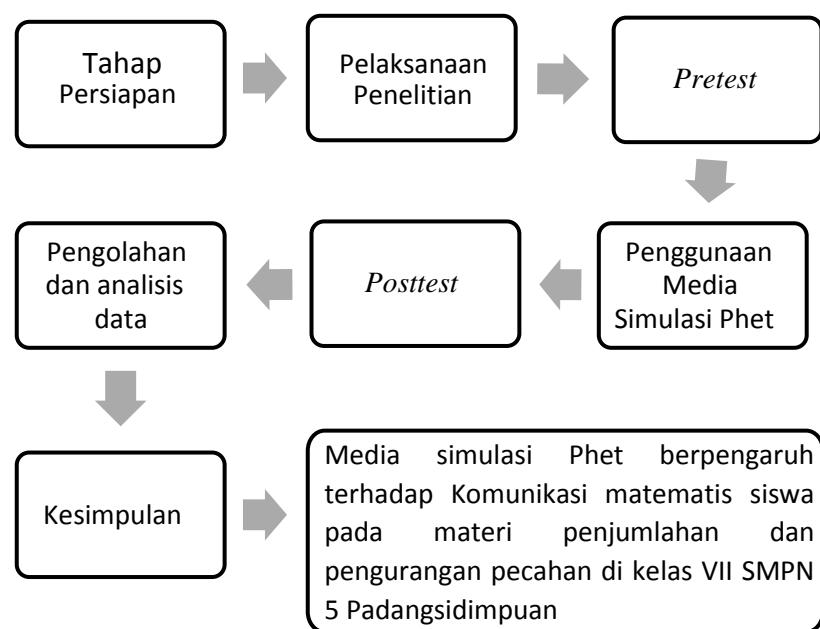
Prosedur eksperimen adalah langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis yang dilakukan selama proses eksperimen, baik oleh peneliti maupun subjek penelitian.³⁸ Adapun prosedur eksperimen dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan, meliputi :
 - 1. Perancangan Penelitian
 - 2. Studi Literatur
 - 3. Pembuatan Instrumen Penelitian
 - 4. Validasi Istrumen Penelitian
- b. Tahap Pelaksanaan Penelitian, meliputi :
 - 1. Pemilihan Sampel

³⁸ Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan Bidang Pendidikan Dan Teknik*, ed. Apri Nuryanto, 1st ed. (Yogyakarta: UNY Press, 2011), hlm. 108.

2. Pemberian *pretest* untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis sisswa sebelum diberikan perlakuan berupa media simulasi *phet*
3. Penggunaan media simulasi *phet*. Proses penggunaan media simulasi *phet* adalah sebagai berikut :
 - a) Pembukaan proses belajar mengajar oleh guru
 - b) Penjelasan singkat mengenai media simulasi *phet*, cara penggunaan serta kelebihan dan kekurangan media simulasi *phet* yang membahas penjumlahan dan pengurangan pecahan.
 - c) Penggunaan media simulasi *phet* oleh siswa untuk mengumpulkan informasi dan memahami pembelajaran yang ada di *phet* pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan.
 - d) Pemberian *posttest* untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa sesudah diberikan perlakuan berupa media simulasi *phet*.
 - e) Pengelahaan dan analisis data
 - f) Menyimpulkan hasil penelitian.

Penjelasan prosedur di atas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar III.1

Bagian Prosedur Eksperimen

F. Uji Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan daya ingat siswa terdiri dari 10 butir soal uraian untuk *pretest* maupun *posttest*.

Instrumen di uji cobakan di kelas VII-2 dengan jumlah siswa sebanyak 32 orang. Sebelum instrumen digunakan, instrumen tersebut dianalisis terlebih dahulu. Analisis butir instrumen terdiri dari uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas Tes

Validitas sering diartikan dengan kesahihan, karena suatu alat ukur dikatakan valid atau sahif bila alat ukur tersebut yang mengukur objek yang seharusnya diukur dan sesuai dengan kriteria tertentu. Untuk mengetahui validitas soal yang digunakan korelasi *product moment*.

Setelah diperolehnya harga r_{xy} , dilakukan pengujian validasi dengan membandingkan harga r_{xy} dan r_{tabel} . Nilai r_{tabel} diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan derajat kebebasan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan menggunakan rumus $df = n - 1$. Keterangan pengujianya sebagai berikut ;

- Jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut valid
- Jika $r_{xy} \leq r_{tabel}$, maka soal tersebut tidak valid

Berikut tabel uji validitas menggunakan *SPSS for Windows* versi 26.

Tabel III.8

Uji Validitas *Pretest*

Persyaratan	r _{xy}	r _{tabel}	P(Sig.)	Keterangan
X1	0, 617	0,355	0,01	Valid
X2	0, 656	0,355	0,01	Valid
X3	0,452	0,355	0,01	Valid
X4	0, 604	0,355	0,01	Valid
X5	0, 506	0,355	0,01	Valid
X6	0, 547	0,355	0,01	Valid
X7	0, 595	0,355	0,01	Valid
X8	0, 634	0,355	0,01	Valid
X9	0, 370	0,355	0,05	Valid
X10	0, 613	0,355	0,01	Valid

Tabel III.9**Uji Validitas Posttest**

Persyaratan	r _{xy}	r _{tabel}	P(Sig.)	Keterangan
X1	0, 556	0,355	0,01	Valid
X2	0, 833	0,355	0,01	Valid
X3	0,640	0,355	0,01	Valid
X4	0,558	0,355	0,01	Valid
X5	0,609	0,355	0,01	Valid
X6	0,515	0,355	0,01	Valid
X7	0,710	0,355	0,01	Valid

X8	0,534	0,355	0,01	Valid
X9	0,640	0,355	0,01	Valid
X10	0,776	0,355	0,01	Valid

Hasil uji coba instrumen penelitian kepada 32 siswa diketahui 10 butir soal dinyatakan valid untuk *pretest* dan *posttest* sehingga dapat digunakan untuk melanjutkan penelitian. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11 untuk uji validitas *pretest* dan lampiran 12 untuk uji validitas *posttest*.

2. Uji Reabilitas

Reliabilitas adalah ketepatan, ketelitian atau keakuratan yang ditunjukkan oleh instrumen pengukuran.³⁹ Reliabilitas yang menyatakan hubungan skor yang diperoleh dengan skor lain disebut sebagai koefisien reabilitas, yang ditunjukkan dengan skor dari 0 sampai 1. Artinya semakin dekat dengan 1 berarti koefisien reabilitas tinggi.

Reabilitas yang digunakan untuk mengukur tes bentuk uraian atau *essay* adalah dengan menggunakan *Alpha Crownbach* dengan menggunakan aplikasi SPSS. Untuk mengukur reabilitas suatu variabel dapat dilakukan dengan membandingkan nilai *Pearson Correlation* dengan $r_{tabel} = 0,6$

Tabel III.10
Kriteria Reliabilitas

³⁹ Budiastuti D and Bandur A, *Metode Penelitian Pendidikan Matematika, Metode Penelitian Pendidikan Matematika* (Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media, 2020).

Besarnya nilai R	Hasil Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berikut adalah perhitungan reliabilitas pretest dan posttest untuk mengukur kemampuan daya ingat siswa yang dilakukan menggunakan SPSS versi 26.

Tabel III.11

Uji Reliabilitas *pretest*

Cronbach's Alpha	Jumlah
0,754	10

Tabel III.12
Uji Reliabilitas *Posttest*

Cronbach's Alpha	Jumlah
0,835	10

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas tes kemampuan daya ingat siswa memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0,754 pada *pretest* dan 0,835 pada *posttest*. Dengan demikian, setiap soal dinyatakan reliabel. Rincian perhitungannya

dapat dilihat pada lampiran 11 untuk *pretest* dan lampiran 12 untuk *posttest*.

3. Uji Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal.⁴⁰ Tingkat kesukaran soal juga merupakan peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertuan yang biasanya dinyatakan dalam sebuah indeks. Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh maka semakin mudah soal tersebut, untuk mencari taraf kesukaran soal maka digunakan rumus

Kriteria:

$0,00 \leq P < 0,30$, soal sukar

$0,30 \leq P < 0,70$, soal sedang

$0,70 \leq P < 1,00$, soal mudah.⁴¹

Indeks tingkat kesukaran dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya kisaran 0,00 - 1,00 yaitu jika semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh, maka semakin mudah soal itu. Karena fungsi kesukaran soal biasanya dikaitkan dengan tujuan tes. Untuk mencari taraf kesukaran soal tersebut peneliti menggunakan rumus antara lain : $I = \frac{B}{N}$

Keterangan :

I = Indeks kesulitan untuk setiap soal

⁴⁰ Arikunto, "Dengan: P Adalah Indeks Kesukaran, B Adalah Banyaknya Siswa Yang Menjawab Soal Dengan Benar, Dan J," (2020), hlm. 1.

⁴¹ Sudarta, Kesukaran soal vol. 16 (Bandung: Citapustaka Media, 2022), hlm. 8.

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar setiap butir soal

N = Banyaknya siswa yang memberikan jawaban pada soal

Tabel III.13

Hasil Uji Taraf Kesukaran Instrumen *Pretest*

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	2,69	Sukar
2	8,34	Mudah
3	7,97	Mudah
4	8,56	Mudah
5	8,03	Mudah
6	7,81	Mudah
7	8,19	Mudah
8	5,34	Sedang
9	5,34	Sedang
10	3,00	Sukar

Tabel III.14

Hasil Uji Taraf Kesukaran Instrumen *posttest*

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	6,78	Sedang
2	6,75	Sedang
3	7,00	Mudah
4	6,94	Sedang
5	5,72	Sedang
6	7,13	Mudah
7	5,56	Sedang
8	6,78	Sedang
9	2,88	Sukar
10	3,16	Sedang

Berikut adalah perhitungan uji taraf kesukaran instrumen

pretest dan *posttest* yang dilakukan menggunakan SPSS versi 26.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11 untuk

pretest dan lampiran 12 untuk *posttest*.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang dinyatakan dan siswa belum menguasai materi yang dinyatakan. Manfaat daya pembeda butir soal adalah:

- a. Untuk meningkatkan mutu setiap soal
- b. Untuk mengetahui seberapa jauh setiap butir soal dapat membedakan kemampuan siswa. ⁴²

kelompok bawah yang menjawab benar.

Tabel III.15
Hasil Uji Daya Beda Instrumen *Pretest*

Nomor Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,72	Baik
2	0,71	Baik
3	0,74	Baik
4	0,72	Baik
5	0,74	Baik
6	0,74	Baik
7	0,72	Baik
8	0,72	Baik
9	0,75	Baik
10	0,72	Baik

Tabel III.16

⁴² Ahmad Nizar Rangkuti, Metode Penelitian..., hlm.66.

Hasil Uji Daya Beda Instrumen *Posttest*

Nomor Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,82	Baik
2	0,79	Baik
3	0,82	Baik
4	0,82	Baik
5	0,82	Baik
6	0,83	Baik
7	0,81	Baik
8	0,83	Baik
9	0,81	Baik
10	0,80	Baik

Berikut adalah perhitungan uji daya beda instrumen *pretest*

dan *posttest* yang dilakukan menggunakan SPSS versi 26.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11 untuk *pretest* dan lampiran 12 untuk *posttest*.

G. Teknik Analisi Data

Teknik analisis data adalah suatu proses mengolah dan menginterpretasikan data dengan tujuan untuk mendukukkan berbagai informasi sesuai dengan fungsinya sehingga memiliki makna arti yang jelas sesuai dengan tujuan penelitian.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data dalam penelitian ini adalah:

1. Uji Normalis

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui kenormalan kelas eksperimen dengan kelas kontrol, perhitungan dilakukan dari nilai yang didapat dari *pretest*. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu dengan menggunakan SPSS dengan kriteria:

- a) Jika nilai signifikan (Sig.) $> 0,05$, maka data *pretest* siswa berdistribusi normal.
- b) Jika nilai signifikan (Sig.) $< 0,05$, maka data *pretest* siswa tidak berdistribusi normal.

Hasil analisis normalitas hasil tes hasil belajar kognitif siswa di kelas eksperimen menggunakan uji *Shapiro-Wilk* melalui aplikasi SPSS Versi 26 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,196 untuk *pretest* dan 0,175 untuk data *posttest*. Karena nilai (sig). $\geq 0,05$ maka artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 14.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians bertujuan untuk menentukan apakah kondisi antar kelompok sama atau berbeda. Uji ini dilakukan menggunakan aplikasi SPSS Versi 26 dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen tidak homogen.
- 2) Jika signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen adalah homogen.

Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* melalui aplikasi SPSS Versi 26 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,06 yang berarti (Sig.) $> 0,05$. Oleh karena itu, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data *pretest* dan *posttest* bersifat homogen. Rincian perhitungan lebih lanjut tersedia di lampiran 15.

3. Uji Kesamaan rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui kelompok sampel yang akan diberikan perlakuan diketahui apakah rata-rata kemampuan awal mereka sama atau berbeda.

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui kelompok sampel yang diberikan perlakuan diketahui apakah rata-rata kemampuan awal mereka sama atau berbeda. Jika data berdistribusi normal dan homogen digunakan uji t. Uji t yang digunakan adalah uji *Independent Sampel T Test* dengan menggunakan aplikasi SPSS Versi 26 dengan kriteria pengujian:

- a. H_1 diterima apabila $\text{Sig. (2-tailed)} > 0,05$ dan
- b. H_0 ditolak apabila nilai $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah *Paired Sample t Test*. Uji-t berpasangan (*Paired Sample t-Test*) merupakan metode pengujian hipotesis yang digunakan ketika data yang dianalisis bersifat tidak independen (berpasangan). Salah satu karakteristik umum dalam situasi berpasangan adalah ketika satu subjek atau objek penelitian menerima dua perlakuan yang berbeda. Meskipun subjek yang digunakan tetap sama, peneliti tetap mengumpulkan dua jenis data, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua.

Hipotesis dari uji *Paired Sample t-Test* adalah:

a. $H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$ atau $\mu_1 = \mu_2$

b. $H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ atau $\mu_1 \neq \mu_2$

Adapun rumus *Paired Sample t-Test* adalah:

$$\bar{D} = \frac{\bar{SD}}{\text{thit} \sqrt{n}}$$

$$SD = \sqrt{\text{var}}$$

$$\text{var}(s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

t_{hit} = nilai t hitung

D = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n = jumlah sampel

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

a. Menentukan hipotesis

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media pembelajaran simulasi *Phet* terhadap komunikasi matematis siswa pada materi Penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas VII SMPN 5 Padangsidimpuan

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media pembelajaran simulasi *Phet* terhadap komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan Pecahan di kelas VII SMPN 5 Padangsidimpuan.

b. Untuk menginterpretasikan uji *t-test*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan:

- 1) Nilai signifikansi taraf nyata (α) sebesar 5%

2) Df (*degree of freedom*) = N-k, khusus untuk *Paired Sample t-Test* df

$$= N-1$$

c. Kaidah pengujian

Jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima

d. Menentukan nilai t_{tabel} yang ditentukan dengan menggunakan

tabel distribusi t dengan cara taraf signifikan $\alpha = \frac{5\%}{2} = \frac{0,05}{2} =$

$$0,025 \text{ (df = N-1)}$$

e. Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} untuk mengetahui H_0 ditolak atau H_1 diterima berdasarkan kaidah pengujian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Penelitian

SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, dengan NPSN 10212238, berdiri kokoh di Jl. Perintis Kemerdekaan 22731 No.61, Padang Matinggi, Kec. Padangsidimpuan Selatan, Kota Padangsidimpuan, Sumatera Utara. Sekolah yang telah berdiri pada tanggal 5 september 1991 ini berstatus negeri dan menyelenggarakan pendidikan selama 6 hari dalam seminggu dengan sistem pagi.

Berlokasi di area seluas 4.950 meter persegi, SMP Negeri 5 Padangsidimpuan memiliki akses internet dan listrik PLN yang memadai untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Telah terakreditasi A, SMP Negeri 5 Padangsidimpuan berkomitmen untuk memberikan pendidikan berkualitas bagi seluruh siswanya. SMP Negeri 5 Padangsidimpuan berupaya untuk terus meningkatkan kualitas pendidikan yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari berbagai fasilitas yang tersedia, seperti akses internet, serta sumber listrik yang stabil. Sekolah ini juga memiliki tim guru yang profesional dan berpengalaman dalam bidang pendidikan. Begitulah perjalanan singkat sejarah SMP Negeri 5 Padangsidimpuan sejak awal hingga sekarang.

B. Deskripsi Data Penelitian

1. Distribusi Frekuensi Nilai Awal (*Pretest*)

Data yang disajikan merupakan hasil *pretest* dari siswa kelas VII-1, yaitu data awal kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan. Deskripsi data ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik variabel penelitian secara jelas dan menyeluruh. Distribusi frekuensi nilai awal (*pretest*) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV.1

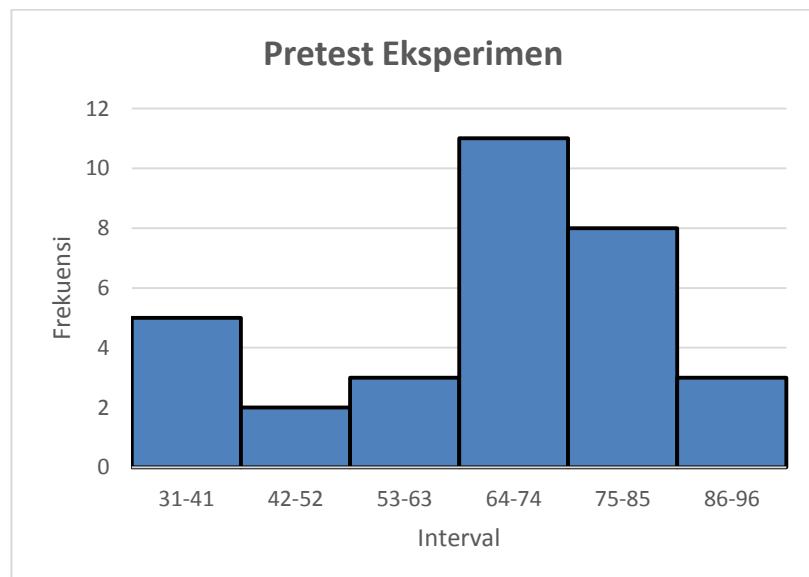
Distribusi Frekuensi Nilai Awal (*Pretest*) Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Persentase
31-41	5	15,6%
42-52	2	6,3%
53-63	3	9,4%
64-74	11	34,4%
75-85	8	25,0%
86-96	3	9,4%
Jumlah	32	100%

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa sebanyak 5 siswa (15,6%) memperoleh nilai pada rentang 31–41, yang menunjukkan bahwa mereka berada pada kategori nilai rendah. Selanjutnya, terdapat 2 siswa (6,3%) yang memperoleh nilai pada interval 42–52, dan 3 siswa (9,4%) berada pada interval 53–63. Kedua kelompok ini masih tergolong dalam kategori nilai rendah hingga sedang. Sebagian besar siswa, yaitu

sebanyak 11 orang (34,4%), memperoleh nilai pada interval 64–74 yang merupakan kategori sedang. Sementara itu, sebanyak 8 siswa (25,0%) memperoleh nilai pada interval 75–85 yang menunjukkan kategori tinggi, dan sisanya sebanyak 3 siswa (9,4%) berada pada interval 86–96, yang menunjukkan bahwa mereka memperoleh nilai sangat tinggi. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa kelas eksperimen memiliki nilai awal yang berada pada kategori sedang hingga tinggi.

Berikut ini adalah gambaran karakteristik variabel penelitian yang ditampilkan dalam bentuk histogram.



Gambar IV.1
Histogram *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa histogram distribusi frekuensi nilai *pretest* siswa kelas eksperimen. Pada histogram tersebut, sumbu vertikal merepresentasikan frekuensi, yaitu banyaknya siswa yang memperoleh nilai dalam rentang tertentu, sedangkan sumbu horizontal menunjukkan interval nilai *pretest* yang diperoleh siswa. Berdasarkan histogram, terlihat bahwa sebanyak 5 siswa memperoleh nilai pada interval 31–41, kemudian 2 siswa pada interval 42–52, dan 3 siswa pada interval 53–63. Frekuensi tertinggi terdapat pada interval 64–74, yakni sebanyak 11 siswa, diikuti oleh 8 siswa pada interval 75–85. Sementara itu, 3 siswa memperoleh nilai pada interval 86–96.

Histogram ini dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa berada pada interval nilai 64–85, yang menandakan bahwa mayoritas siswa memiliki kemampuan awal yang tergolong sedang hingga tinggi sebelum diberikan perlakuan. Histogram ini memberikan gambaran visual yang memperjelas sebaran nilai awal siswa pada kelas eksperimen. Dari histogram di atas, hasil *pretest* kelas eksperimen menunjukkan bahwa hasil keterampilan proses belajar siswa dalam menjawab soal masih rendah. Hal ini terlihat dari siswa yang masih ada yang memperoleh nilai rendah, sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan hasil keterampilan proses belajar siswa tersebut.

2. Distribusi Frekuensi Nilai Akhir (*Posttest*)

Data frekuensi yang disajikan merupakan hasil *posttest* dari siswa kelas VII-1 di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Setelah memperoleh data awal, peneliti menerapkan media simulasi *Phet* pada kelas eksperimen saat mengajarkan materi Penjumlahan dan pengurangan pecahan. Daftar distribusi frekuensi *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV.2

Distribusi Frekuensi Nilai Akhir (*Posttest*) Kelas Eksperimen

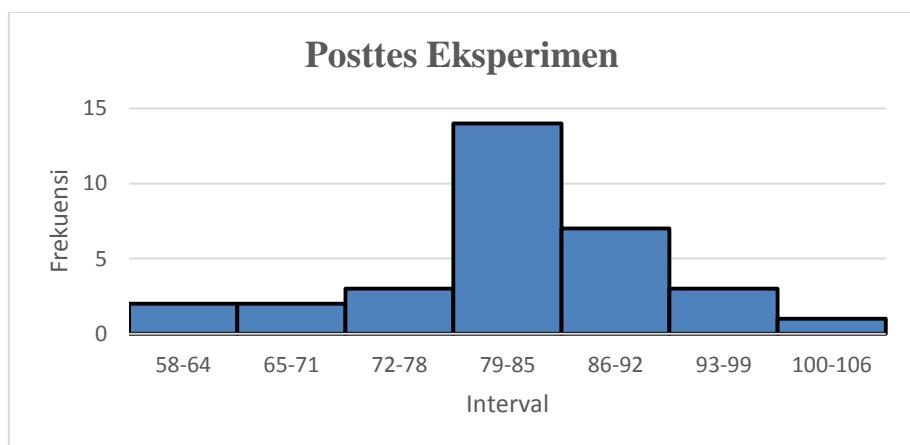
No	Interval	Frekuensi	Persentase
1	58-64	2	6,3 %
2	65-71	2	6,3 %
3	72-78	3	9,4%
4	79-85	14	43,8%
5	86-92	7	21,9%
6	93-99	3	9,4%
7	100-106	1	3,1%
Jumlah		32	100%

Berdasarkan tabel tersebut, Terlihat bahwa sebanyak 2 siswa (6,3%) memperoleh nilai pada interval 58–64, dan 2 siswa lainnya (6,3%) berada pada interval 65–71. Nilai ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang berada dalam kategori rendah. Selanjutnya, terdapat 3 siswa (9,4%) dengan nilai pada interval 72–78. Sebagian besar siswa, yaitu sebanyak 14 orang (43,8%), memperoleh nilai pada interval 79–

85, yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa berada dalam kategori tinggi.

Selain itu, terdapat 7 siswa (21,9%) pada interval 86–92, dan 3 siswa (9,4%) berada pada interval 93–99. Hanya 1 siswa (3,1%) yang mencapai nilai pada interval 100–106, yang tergolong kategori sangat tinggi. Berdasarkan data ini, dapat disimpulkan bahwa setelah perlakuan diberikan pada kelas eksperimen, terjadi peningkatan nilai siswa, yang ditunjukkan oleh dominasi frekuensi pada kategori nilai tinggi hingga sangat tinggi.

Berikut ini adalah gambaran karakteristik variabel penelitian yang ditampilkan dalam bentuk histogram.



Gambar IV.2

Histogram *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa histogram distribusi frekuensi nilai *posttest* siswa pada kelas

eksperimen. Pada histogram tersebut, sumbu vertikal menunjukkan frekuensi, yaitu jumlah siswa yang memperoleh nilai dalam suatu interval tertentu, sedangkan sumbu horizontal menunjukkan interval nilai posttest siswa setelah diberi perlakuan pembelajaran. Berdasarkan histogram, terlihat bahwa sebanyak 2 siswa memperoleh nilai pada interval 58–64, dan 2 siswa juga berada pada interval 65–71. Selanjutnya, terdapat 3 siswa pada interval 72–78, dan distribusi paling banyak terdapat pada interval 79–85, yaitu sebanyak 14 siswa. Kemudian, 7 siswa memperoleh nilai pada interval 86–92, 3 siswa pada interval 93–99, dan 1 siswa berada pada interval 100–106.

Histogram ini dapat disimpulkan bahwa setelah perlakuan pembelajaran diberikan, sebagian besar siswa memperoleh nilai posttest pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen secara signifikan dibandingkan sebelum diberikan perlakuan. Berdasarkan histogram data *posttest* kelas eksperimen, terlihat peningkatan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses belajar siswa lebih tinggi setelah diberikan perlakuan menggunakan Media simulasi phet, dibandingkan dengan hasil *pretest* sebelum diberikan perlakuan.

Berikut deskripsi data hasil belajar kognitif siswa untuk *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen yang dihitung menggunakan aplikasi SPSS Versi 26 yang disajikan pada tabel berikut. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Tabel IV.3
Distribusi Nilai Kelas Eksperimen

No	Deskripsi Data	Pretest	Posttest
1	Mean	65,69	82,81
2	Median	71	82,50
3	Modus	65	82
4	Range	63	42
5	Std. Deviasi	17,207	9,693
6	Varians	296,093	93,964
7	Nilai Minimum	31	58
8	Nilai Maksimum	94	100

Berdasarkan data statistik yang terdapat pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pretest* di kelas eksperimen berpusat pada angka 65,69 yang termasuk dalam kategori cukup. Nilai standar deviasi untuk *pretest* di kelas eksperimen adalah 17,207 dari rata-rata. Di sisi lain, nilai *posttest* di kelas eksperimen berpusat pada angka 82,81 yang

termasuk kategori sangat tinggi dengan standar deviasi sebesar 9,692 dari nilai ratarata. Oleh karena itu, baik kelas eksperimen sebelum perlakuan dan setelah perlakuan menunjukkan bahwa data tersebut bersifat homogen, karena memiliki nilai standar deviasi yang rendah dan perbedaan yang signifikan dari rata-rata.

C. Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Jika data terdistribusi normal, maka uji parametrik dapat digunakan. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* dengan bantuan program SPSS

versi 26. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

- a) Jika nilai signifikan (Sig.) $> 0,05$, maka data *pretest* siswa berdistribusi normal.
- b) Jika nilai signifikan (Sig.) $< 0,05$, maka data *pretest* siswa tidak berdistribusi normal.

Hasil analisis normalitas hasil tes hasil belajar kognitif siswa di kelas eksperimen menggunakan uji *Shapiro-Wilk* melalui aplikasi SPSS Versi 26 menunjukkan nilai

signifikansi sebesar 0,36 untuk *pretest* dan 0,61 untuk data *posttest*. Karena nilai (sig.) $\geq 0,05$ maka artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 15.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk menentukan apakah kondisi antar kelompok sama atau berbeda. Uji ini dilakukan menggunakan aplikasi SPSS Versi 26 dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

- a) Jika signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen tidak homogen.
- b) Jika signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen adalah homogen.

Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi siswa melalui aplikasi SPSS Versi 26 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,06 yang berarti (Sig.) $> 0,05$. Oleh karena itu, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data *pretest* dan *posttest* bersifat homogen. Rincian perhitungan lebih lanjut tersedia di lampiran 15.

2. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji prasyarat analisis *pretest* dan *posttest*, data kedua kelompok berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji statistik parametrik, yaitu uji *Paired Sample t-Test* dengan bantuan aplikasi SPSS Versi 26. Uji ini bertujuan untuk menguji perbedaan rata-rata yang akan menentukan pengaruh media *Magic Disc* terhadap kemampuan daya ingat siswa pada pokok bahasan bangun datar. Hipotesis dari uji *Paired Sample t-Test* adalah:

- a. $H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$ atau $\mu_1 = \mu_2$
- b. $H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ atau $\mu_1 \neq \mu_2$

Berdasarkan hasil analisis uji *Paired Sample t-Test* diperoleh ratarata nilai *pretest* eksperimen adalah 56,707 sementara rata-rata *posttest* mencapai 60,315. Hal ini menunjukkan bahwa $\mu_1 \neq \mu_2$ atau H_1 diterima. sehingga dapat disimpulkan bahwa media simulasi *Phet* memberikan pengaruh signifikan terhadap komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan.

Hasil analisis uji *Paired Sample t-Test* menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} adalah 75,63. Jika dibandingkan dengan

t_{tabel} sebesar 2,037 ($df = 31$), maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $75,63 > 2,037$ dengan tingkat signifikansi $0,000 < 0,05$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan untuk uji *Paired Sample t-Test*, nilai (Sig.(2-tailed)) $< 0,05$ sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa **"Pengaruh penggunaan media simulasi Phet terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan."** Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran

16.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan dengan satu kelas eksperimen yang terdiri dari 32 siswa, tanpa adanya kelas kontrol. Meskipun hanya menggunakan satu kelas, pengukuran dilakukan dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk mengevaluasi peningkatan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan media simulasi *Phet* pada materi Penjumlahan dan pengurangan pecahan. Fokus penelitian adalah mengukur keterampilan proses belajar siswa sebelum dan setelah diberikan perlakuan berupa Media simulasi *Phet*.

Kebanyakan orang berpikir bahwa dengan mempunyai anak yang kecerdasan intelektualnya tinggi, mereka akan merasa aman dan yakin bahwa anak itu akan menjadi orang sukses. Namun, studi empiris menunjukkan bahwa untuk menjadi sukses tidak cukup hanya dengan kecerdasan intelektual saja.⁴³ Salah satu upaya untuk mengembangkan kecerdasan lainnya, seperti kemampuan komunikasi dan berpikir kritis, dapat dilakukan melalui penggunaan media simulasi PhET dalam proses pembelajaran.

Penggunaan media simulasi *Phet* dalam pembelajaran tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, tetapi juga mendorong siswa untuk lebih aktif dalam membangun pemahaman mereka sendiri. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif dari guru, melainkan juga terlibat secara langsung dalam mengeksplorasi konsep-konsep matematika melalui simulasi yang tersedia. Aktivitas ini secara tidak langsung melatih kemampuan komunikasi matematis siswa, seperti mengungkapkan ide, menjelaskan langkah penyelesaian soal, serta berdiskusi dengan teman dalam memecahkan masalah. Dengan adanya *pretest* dan *posttest* yang dilakukan, dapat diamati perubahan dan peningkatan dalam kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberi perlakuan menggunakan media simulasi *Phet*. Hal ini

⁴³ Asnah, A. (2017). Pengembangan Metode Pembelajaran PAI Berbasis Kecerdasan Majemuk. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, hlm.227.

menunjukkan bahwa media pembelajaran yang interaktif dapat memberikan pengaruh positif terhadap proses dan hasil belajar siswa, khususnya dalam aspek komunikasi matematis.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh media simulasi *Phet* terhadap komunikasi matematis siswa pada materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan di kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan yang telah di uji kenormalannya, kehomogenitasnya, uji kesamaan rata-rata *pretest* dan uji perbedaan rata-rata pada *posttest*. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini berupa penggunaan media simulasi *Phet* dalam proses pembelajaran matematika. Media simulasi *Phet* dipilih karena mampu menyajikan konsep-konsep abstrak dalam bentuk visual dan interaktif sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa serta mendorong komunikasi matematis mereka. Dalam proses pembelajaran matematika, siswa sering kali mengalami miskonsepsi (kesalahan pemahaman yang tidak tepat). Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan ide-idenya dapat membantu mengidentifikasi hal tersebut serta meningkatkan komunikasi matematis siswa.⁴⁴ Media simulasi PhET mendukung proses ini dengan menyediakan visualisasi interaktif yang memudahkan siswa dalam mengungkapkan pemahaman mereka secara lebih jelas dan logis.

⁴⁴ A Naashir M Tuah Lubis and Wahyu Widada, “Kemampuan Problem Solving Siswa Melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berorientasi Etnomatematika Bengkulu,” *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia* 5, no. 1 (2020), hlm 130.

Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung, terlihat bahwa siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti kegiatan belajar.

Hal ini tampak dari keaktifan mereka dalam berdiskusi, bertanya, serta menjelaskan ide atau pendapatnya terkait materi yang dipelajari. Dengan adanya visualisasi dari simulasi *Phet*, siswa lebih mudah memahami konsep yang diajarkan dan lebih percaya diri untuk mengungkapkan pemikirannya secara matematis kepada guru maupun teman sekelas. Penelitian dimulai dengan memberikan *pretest* kepada siswa untuk mengetahui kondisi awal terkait materi penjumlahan dan pengurangan pecahan. Setelah diberikan perlakuan menggunakan media simulasi *Phet*, siswa diberikan *posttest* untuk mengukur perubahan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan analisis menggunakan uji *Independent Sample t-Test*, ditemukan adanya pengaruh signifikan Penggunaan media pembelajaran simulasi *Phet* terhadap komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Hal ini menandakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Kemampuan siswa dalam menyimpulkan informasi dan mengevaluasi kualitas pernyataan atau soal turut meningkat setelah perlakuan. Berdasarkan analisis data *pretest* dan *posttest*, kemampuan siswa dalam mengerjakan soal dengan sebelum

menggunakan media dan setelah menggunakan media menunjukkan peningkatan yang paling signifikan. Penggunaan media simulasi *Phet* memberikan pengaruh yang besar terhadap peningkatan komunikasi matematis siswa, karena dengan menggunakan media simulasi *Phet* siswa dibebaskan untuk melakukan eksprimen dimana media ini dapat menyajikan gambar dan langkah-langkah yang menarik dan mudah dipahami secara visual dan interaktif sehingga siswa lebih mudah untuk mengerjakannya.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa ini didukung oleh interaksi aktif yang terjadi selama proses pembelajaran, dimana siswa dapat berdiskusi, bertukar pendapat, dan saling membantu dalam memahami materi penjumlahan dan pengurangan pecahan. Media simulasi *Phet* memfasilitasi suasana belajar yang kondusif dan menarik, sehingga siswa lebih mudah mengingat dan memahami konsep matematika yang diajarkan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran simulasi *Phet* memberikan pengaruh yang signifikan dan positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan di kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Media pembelajaran ini dapat dijadikan alternatif efektif untuk meningkatkan kualitas

pembelajaran matematika, khususnya dalam aspek komunikasi matematis.

Penelitian ini sejalan dengan hasil yang diperoleh oleh Evita Sari Pulungan, Berdasarkan hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata diperoleh $t_{hitung} = \text{peluang } (1 - \alpha) = 1 - 5\% =$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 40$ Diperoleh $t_{tabel} = 2,021$ dan $t_{hitung} = 1,065$ oleh karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya tidak ada perbandingan antara kelas eksperimen A dengan kelas eksperimen B. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 di terima, sehingga dapat diputuskan bahwa : Tidak ada Perbandingan Komunikasi Matematis Antara Penggunaan Pembelajaran *Teams Games Tournament* dengan *Jigsaw* di M.Ts.S Syahbuddin Mustafa Nauli Kabupaten Padang Lawas Utara.

Dari penelitian yang telah dilakukan peneliti didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh media pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif terhadap komunikasi matematis siswa pada pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan pecahan. Dibuktikan dengan hasil uji hipotesis bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $75,63 > 2,037$. Dari hasil perhitungan tersebut terbukti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.. Oleh karena itu dapat disimpulkan Metode demonstrasi efektif terhadap hasil belajar kognitif siswa.

E. Keterbatasan Penelitian

Seluruh tahapan penelitian telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dalam metodologi penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan cermat untuk mencapai hasil yang optimal. Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang dirasakan selama pelaksanaan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada komunikasi matematis siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak mencakup data tentang komunikasi matematis siswa terhadap materi matematika lainnya.
2. Media simulasi *Phet* dalam penelitian ini terbatas pada fitur “Fraction Matcher” pada topik pecahan. Dengan demikian, hasil yang di peroleh belum mewakili potensi penuh dari seluruh fitur yang tersedia dalam media simulasi Phet untuk pembelajaran matematika.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media simulasi *Phet* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Berdasarkan uji hipotesis yang dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-Test* diperoleh nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar $0,000 < 0,05$ dengan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $75,64 > 2,037$ dengan derajat kebebasan (df) = $32 - 1 = 31$ yang menunjukkan bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat dikemukakan beberapa implikasi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi *Phet* dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa. Hal ini menunjukkan bahwa media interaktif dapat menjadi alat yang efektif dalam pembelajaran, terutama untuk materi yang memerlukan pemahaman konsep geometris.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan rekomendasi bagi guru dan pengelola sekolah untuk mempertimbangkan penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif seperti media simulasi

Phet dalam proses belajar mengajar, sehingga dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa.

3. Penelitian ini membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut terkait penggunaan media interaktif lainnya atau kombinasi media yang berbeda untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa di bidang matematika.

C. Saran

Dari kesimpulan yang diperoleh melalui penelitian yang dikemukakan di atas, maka peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi guru, hendaknya lebih meningkatkan media belajar mengajar di sekolah dan membimbing siswa dengan menerapkan berbagai media pembelajaran termasuk di dalamnya media pembelajaran simulasi *Phet* khususnya pada mata pelajaran Matematika.
2. Bagi siswa agar lebih aktif dan lebih giat belajar khususnya pembelajaran yang melibatkan kelompok, tumbuhkan semangat kerjasama, saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat agar dapat meningkatkan komunikasi matematis yang lebih baik.
3. Bagi kepala sekolah, sebagai bahan masukan dalam membina guru-guru untuk lebih menambah beberapa media pembelajaran khususnya pelajaran Matematika.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya Disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan teknologi pembelajaran yang lebih modern,

seperti aplikasi atau perangkat lunak interaktif, untuk memperluas penelitian tentang efektivitas media pembelajaran dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa di berbagai tingkat pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, Ralph. Jakarta: Pustaka Widyatama, 2019.
- ”*Pengaruh Metode Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa*, 2020, 1–23.
- Arikunto, 1990. “Dengan: P Adalah Indeks Kesukaran, B Adalah Banyaknya Siswa Yang Menjawab Soal Dengan Benar, Dan J,”2020, 1–6.
- Aulia, Nisa, dkk. Siswa Kelas VII. *Wawancara*. di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan, n.d.
- Bimbingan Teknis Implementasi Kurikulum 2021 Jenjang SD Tahun 2021*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah KEMENDIKBUD, 2021.
- D, Budiastuti, and Bandur A. *Metode Penelitian Pendidikan Matematika. Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media, 2022.
- Desrina, Ike. “PENGARUH MEDIA PAPAN PECAHAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS III PADA MATERI PECAHAN SEDERHANA MATA PELAJARAN MATEMATIKA DI SD NEGERI 46 SELUMA.” UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu, 2022.
- Dr.Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd., ClQaR. Ali Amran Hasibuan, M.Si. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Padang Sidempuan: Perdana Mulya Sarana, 2022.
- Dyatmika, Teddy. *Ilmu Komunikasi*. Zahir Publishing, 2021.
- Hasan, Muhammad, Milawati Milawati, Darodjat Darodjat, Tuti Khairani Harahap, Tasdin Tahrim, Ahmad Mufit Anwari, Azwar Rahmat, Masdiana Masdiana, and I Indra. “Media Pembelajaran.” Tahta media group, 2021.
- Hernawati, Eneng. “Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Penggunaan Metode Demonstrasi Dan Media Audiovisual Pada Siswa Kelas x Man 4 Jakarta.” *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan Dan Keagamaan* 6, no. 2 (2019): 118–31.
- Hodiyanto, Hodiyanto. “Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika.” *AdMathEdu* 7, no. 1 (2021): 9–18.
- JASMINE, KHANZA. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, 2021.

- Lelya, Hilda. "Pembelajaran Berbasis Saintifik Dan Multicultural Dalam Menghadapi Era Manusia Asean (MEA)." Volume, n.d.
- Lubis, A Naashir M Tuah, and Wahyu Widada. "Kemampuan Problem Solving Siswa Melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berorientasi Etnomatematika Bengkulu." *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia* 5, no. 1 (2020): 127–33.
- Lubis, Risa Nursamsih, Meiliyansari, and Wardani Rahayu. "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika." *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah* 7, no. 2 (2023): 23–34. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.03>.
- Mardhatilla, Zahida Muhtadea. "PhET Simulation Sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19." *Proceeding of Integrative Science Education Seminar (PISCES)* 1, no. 1 (2021): 441–48.
- Padangsidimpuan, SMP Negeri 5. "Hasil Wawancara," 2024.
- Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, Tryana. *Journal GEEJ*. Vol. 7. Jakarta, 2020.
- Prihastuty, Dyah Rini. "Bab VIII Sampling." *PENGANTAR*, 2023, 97.
- Pulungan, E S. "Perbandingan Komunikasi Matematis Siswa Antara Penggunaan Pembelajaran TGT (Teams Games Tournament) Dengan Model Pembelajaran Jigsaw Di M. Ts. S," 2021, 23. <http://etd.iain-padangsidimpuan.ac.id/id/eprint/6868>.
- Putri, Enna Marti Eka, Irwan Koto, and Desy Hanisa Putri. "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya Dengan Penerapan Model Inkuiiri Berbantuan Simulasi PhET Di Kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu." *Jurnal Kumparan Fisika* 1, no. 2 (2018): 46–52. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.46-52>.
- Putri, Hafiziani Eka, Idat Muqodas, Mukhamad Ady Wahyudy, Afif Abdulloh, Ayu Shandria Sasqia, and Luthfi Aulia Nur Afita. *Kemampuan-Kemampuan Matematis Dan Pengembangan Instrumennya*. UPI Sumedang Press, 2020.
- Rizaldi, Dedi Riyan, A. Wahab Jufri, and Jamaluddin Jamaluddin. "PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 1 (2020): 10–14. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>.

Sudarta. Edited by Saptono Raharjo. Vol. 16. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer, 2022.

Vol. 16. Bandung: Citapustaka Media, 2022.

Susilawati, Anjar, Tia Dita Putri, and Alfiah Nursangadah. "Penerapan Simulasi PhET Pada Pembelajaran Matematika Di Kelas III SDN Trayu." *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 7, no. 2 (2022): 949–60. <https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.6777>.

Swarjana, I Ketut, and M P H SKM. *Populasi-Sampel, Teknik Sampling & Bias Dalam Penelitian*. Penerbit Andi, 2022.

Ujud, Sartika, Taslim D Nur, Yusmar Yusuf, Ningsi Saibi, and Muhammad Riswan Ramli. "Pendidikan Dan Konseling." *Jurnal Bioedukasi* 6, no. 2 (2023): 337–47. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v6i2.7305>.

Utami, I.G.A. Lokita Purnamika. "Teori Konstruktivisme Dan Teori Sosiokultural: Aplikasi Dalam Pengajaran Bahasa Inggris." *Prasi* 11, no. 01 (2016): 4–11. <https://ejurnal.undiksha.ac.id/index.php/PRASI/article/download/10964/7022>.

Lampiran 1

Soal dan Kunci Jawaban Pretest Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

Nama : _____

Kelas : _____

Nama Sekolah : _____

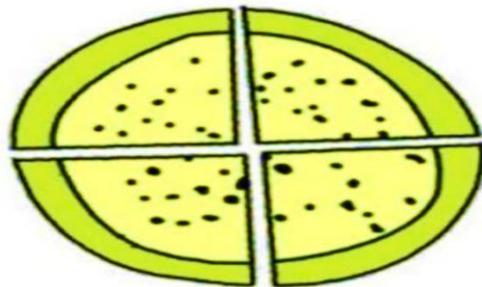
Hari/Tanggal : _____

A. Petunjuk Pengerjaan Soal Test

1. Bacalah do'a terlebih dahulu
2. Tulislah identitas pada kolom yang telah disediakan
3. Jumlah soal sebanyak 10 butir soal dengan alokasi waktu 45 menit
4. Bacalah setiap soal dengan teliti kemudian tulislah jawaban pada lembar jawaban yang disediakan
5. Kerjakan dengan jujur dan teliti

B. Soal Test

1. Perhatikan gambar berikut, Jika Ani makan $\frac{1}{4}$ bagian dan Budi makan $\frac{2}{4}$ bagaian, jelaskan bagaimana kamu mengetahui berapa bagian kue yang sudah dimakan dan yang tersisa.



2. Dalam sebuah gambar berikut terdapat 5 gelas, masing-masing diisi air dengan takaran berbeda: Gel. 1 = $\frac{1}{8}$, Gel 2 = $\frac{2}{8}$, Gel 3 = $\frac{3}{8}$, Gel 4 = $\frac{1}{8}$, Gel 5 = $\frac{2}{8}$ liter, Berapakah total air yang ada dalam semua gelas?



3. Bayangkan kamu punya pita sepanjang 1 meter. Lalu kamu potong $\frac{2}{6}$ bagian untuk membungkus kado dan $\frac{1}{6}$ bagian lagi untuk menghias buku. Berapa bagian pita yang tersisa?

4. Rani mencatat jumlah air yang ia minum selama tiga hari berturut-turut.

Hari	Jumlah Air yang Diminum
Hari 1	$\frac{2}{5}$ liter
Hari 2	$\frac{3}{5}$ liter

Hari 3

$\frac{1}{5}$ liter

Berdasarkan tabel di atas, hitunglah total air yang dimin Rani selama tiga hari

5. Perhatikan tabel berikut yang menunjukkan bagian kue yang dimakan oleh tiga siswa :

Nama	Bagian Kue yang Dimakan
Adit	$\frac{2}{4}$
Beni	$\frac{1}{2}$
Citra	$\frac{3}{6}$

Berdasarkan tabel di atas, siapa saja yang memakan bagian kue yang sama banyak? Jelaskan mengapa ketiganya bisa sebanding!

6. Ibu membeli $\frac{3}{5}$ liter minyak dan Ayah membeli $\frac{2}{5}$ liter lagi. Tuliskan dalam bentuk simbol matematika dan berapa total minyak yang mereka miliki!
7. Rita membuat jus jeruk sebanyak $\frac{2}{3}$ liter di pagi hari, lalu menambahkan lagi $\frac{1}{4}$ liter di sore hari. Berapakah total jus jeruk yang sudah dibuat Rita dalam satu hari?
8. Dina memiliki sebatang coklat. Ia memakan $\frac{3}{4}$ bagian di pagi hari dan $\frac{2}{5}$ bagian lagi diberikan kepada adiknya. Berapa sisa bagian coklat yang belum dimakan dan belum diberikan?

9. Jelaskan dengan bahasamu sendiri bagaimana cara menyelesaikan soal penjumlahan pecahan yang penyebutnya berbeda! Tuliskan langkah-langkahnya secara terurut dan berikan satu contoh sesuai pemahamanmu
10. Buatlah satu soal cerita yang berkaitan dengan pengurangan pecahan dengan penyebut berbeda. Lalu tuliskan bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut dengan langkah-langkah yang benar!

Kunci Jawaban Soal Pretest

1. Ani makan $\frac{1}{4}$ dan Budi makan $\frac{2}{4}$, maka total yang dimakan adalah

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}, \text{ maka kue yang tersisa adalah } 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \text{ bagian.}$$

2. Jumlah total air $= \frac{1}{8} + \frac{2}{8} + \frac{3}{8} + \frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{9}{8}$

3. Total yang digunakan $\frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$

$$\text{Pita yang tersisa} = 1 - \frac{3}{6} = \frac{6}{6} - \frac{3}{6} = \frac{3}{6} \text{ meter}$$

4. $\frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{6}{5}$ liter

5. Adit $= \frac{2}{4}$

$$\text{Beni} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Citra} = \frac{3}{6}$$

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = \frac{3}{6} \rightarrow \text{semuanya senilai}$$

6. $\frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{5}{5} = 1$ Liter

7. $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = ?$

Samakan Penyebutnya:

KPK dari 3 dan 4 = 12

$$\rightarrow \frac{2}{3} = \frac{8}{12}$$

$$\rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3}{12}$$

$$\text{Jumlah : } \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12} \text{ liter jus.}$$

8. Total bagian yang digunakan : $\frac{3}{4} + \frac{2}{5}$

Samakan penyebut : KPK dari 4 dan 5 = 20

$$\rightarrow \frac{3}{4} = \frac{15}{20}$$

$$\rightarrow \frac{2}{5} = \frac{8}{20}$$

$$\frac{15+8}{20} = \frac{23}{20}$$

$$\text{Coklat Awal} = 1 \text{ batang} = \frac{20}{20}$$

$$\text{Sisa} = \frac{20}{20} - \frac{23}{20} = - \frac{3}{20}$$

9. → Menyamakan penyebut kedua pecahan dengan mencari Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)

→ Mengubah kedua pecahan ke bentuk yang memiliki penyebut sama

→ Menjumlahkan pembilang dari kedua pecahan tersebut, sedangkan penyebutnya tetap.

10. Ali memiliki $\frac{5}{6}$ liter air. Ia menggunakan $\frac{1}{4}$ menjadi $\frac{1}{4}$ liter untuk menyiram tanaman.

Langkah-langkah penyelesaian :

→ KPK dari 6 dan 4 adalah 12

→ Ubah $\frac{5}{6}$ menjadi $\frac{10}{12}$ dan $\frac{1}{4}$ menjadi $\frac{3}{12}$

→ Kurangkan : $\frac{10}{12} - \frac{3}{12} = \frac{7}{12}$ → Jadi, sisa air adalah $\frac{7}{12}$

Lampiran 2

soal dan kunci jawaban Postest Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

Nama : _____

Kelas : _____

Nama Sekolah : _____

Hari/Tanggal : _____

A. Petunjuk Pengerjaan Soal Test

1. Bacalah do'a terlebih dahulu
2. Tulislah identitas pada kolom yang telah disediakan
3. Jumlah soal sebanyak 7 butir soal dengan alokasi waktu 45 menit
4. Bacalah setiap soal dengan teliti kemudian tulislah jawaban pada lembar jawaban yang disediakan
5. Kerjakan dengan jujur dan teliti

B. Soal Test

1. Ada dua gelas dengan ukuran berbeda. Gelas A berisi $\frac{2}{3}$ liter jus dan Gelas B berisi $\frac{3}{4}$ liter air lemon. Tentukan jumlah jus dari kedua gelas tersebut!



2. Lani membagi kue ke dalam 4 kotak. Masing-masing kotak berisi $\frac{3}{8}$ bagian kue. Berapa banyak kue seluruhnya yang dimiliki lani?
3. Dina memiliki pita sepanjang $\frac{5}{6}$ meter. Ia memotong $\frac{1}{3}$ meter dari pita tersebut untuk menghiasi buku. Berapa meter sisa pita yang dimiliki Dina sekarang?
4. Perhatikan tabel berikut yang menunjukkan waktu belajar matematika Dira selama Tiga hari :

Hari	Lama Belajar (Jam)
Senin	$\frac{3}{4}$
Selasa	$\frac{2}{3}$
Rabu	$\frac{5}{6}$

Hitunglah total waktu belajar Dira selama tiga hari tersebut!

5. Buatlah model gambar atau penjelasan tertulis yang menunjukkan bahwa $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, dan $\frac{4}{6}$ adalah pecahan senilai.

6. Tia memiliki $\frac{5}{6}$ meter tali. Ia menggunakan $\frac{1}{3}$ meter untuk membuat hiasan.

Berapa meter tali yang tersisa? Tulis dengan simbol matematika!

7. Rudi membaca buku sebanyak $\frac{2}{5}$ bagian di pagi hari dan $\frac{1}{3}$ bagian di malam hari.

Berapa bagian buku yang telah dibaca seluruhnya?

8. Edo memiliki $\frac{7}{8}$ liter bensin di botol. Ia menggunakan $\frac{2}{5}$ liter untuk menyalaikan

kompor selama masak. Berapa liter bensin yang tersisa? Tuliskan langkah-langkah penyelesaiannya dengan benar!

9. Jelaskan dengan bahasamu sendiri bagaimana menyelesaikan soal pengurangan pecahan yang penyebutnya berbeda? Berikan satu contohnya!

10. Perhatikan 3 pecahan berikut :

- $\frac{2}{4}$

- $\frac{3}{6}$

- $\frac{5}{10}$

Apakah semua pecahan di atas senilai? Jelaskan alasanmu dan bagaimana kamu mengetahui bahwa pecahan-pecahan tersebut memiliki nilai yang sama atau berbeda!

Kunci Jawaban Soal Test

1. Samakan Penyebutnya : $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ dan $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$

Jumlah : $\frac{8+9}{12} = \frac{17}{12} = 1\frac{5}{12}$ Liter

2. Karena tiap kotak berisi $\frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{12}{8}$ Kue

3. Samakan penyebutnya : $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$ Meter

4. Samakan Penyebutnya :

$$\rightarrow \frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3} = \frac{8}{12}$$

$$\rightarrow \frac{5}{6} = \frac{10}{12}$$

Jumlahkan : $\frac{9+8+10}{12} = \frac{27}{12} = 2\frac{1}{4}$ Jam.

5. $\frac{2}{4} = 0,5$

$$\frac{3}{6} = 0,5$$

$$\frac{4}{8} = 0,5$$

Semua pecahan menyatakan nilai yang sama yaitu $\frac{1}{2}$.

6. Samakan penyebut : $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$ meter

7. KPK 5 dan 3 = 15

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$$

$$\text{Total : } \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15} \text{ Bagian buku}$$

8. KPK dari 8 dan 5 adalah 40

$$\frac{7}{8} = \frac{35}{40}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{16}{40}$$

$$\text{Kurangkan : } \frac{35}{40} - \frac{16}{40} = \frac{19}{40} \text{ Liter}$$

9. → Samakan penyebut pecahan

→ Kurangkan pembilang

$$\text{Contoh : } \frac{5}{6} - \frac{1}{4} \rightarrow \frac{10-3}{12} = \frac{7}{12}$$

10. Ya, semua pecahan tersebut adalah pecahan senilai.

Penjelasan :

$$\frac{2}{4} \rightarrow \text{dibagi } 2 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{6} \rightarrow \text{dibagi } 3 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{10} \rightarrow \text{dibagi } 5 = \frac{1}{2}$$

Semua pecahan jika disederhanakan menjadi $\frac{1}{2}$, sehingga mereka senilai. Dengan membandingkan hasil penyederhanaan atau desimalnya, siswa dapat menganalisis hubungan antar pecahan.

Lampiran 3

Indikator Kisi-kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matemati Siswa

No	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	No. Soal	Indikator Soal
1	Merefleksikan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika	1, 2 & 3	Soal 1: Siswa menjelaskan apakah empat bagian kue memiliki jumlah yang sama (menggunakan pecahan). Soal 2: Siswa membandingkan jumlah air dalam gelas berbeda ukuran (penjumlahan pecahan). Soal 3: Siswa menghitung sisa kain yang digunakan dalam konteks pengurangan pecahan.
2	Membuat model situasi atau masalah matematika dalam bentuk gambar dan table .	4&5	Soal 4: Siswa menyelesaikan penjumlahan pecahan dari data penjualan jus yang disajikan dalam tabel. Soal 5: Siswa menentukan pecahan senilai berdasarkan situasi siswa membagi kue, dan menjelaskan proses menemukan pecahan yang sama.
3	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.	6, 7 & 8	Soal 6: Siswa menyelesaikan soal cerita tentang jumlah air minum dalam gelas dengan pecahan yang tepat. Soal 7: Siswa menyelesaikan penjumlahan dua pecahan dengan penyebut berbeda dari soal konteks makanan. Soal 8: Siswa menyelesaikan pengurangan dua pecahan berbeda penyebut berdasarkan cerita.
4	Menjelaskan dan membuat	9 &	Soal 9: Siswa Menjelaskan

pertanyaan tentang 10 siapa yang lebih banyak Matematika yang telah membaca buku berdasarkan dipelajari. data pecahan dan menjelaskan alasannya. Soal 10: Siswa menganalisis apakah beberapa pecahan merupakan pecahan senilai, dan menjelaskan alasan secara jmatematis.

Lampiran 4

Kisi-Kisi Pre-test Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Penjumlahan dan pengurangan Pecahan

No	Indikator	Ranah Kognitif	No. Soal
1	Merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	C1	1, 2 & 3
2	Membuat model situasi atau masalah matematika dalam bentuk gambar dan table .	C2	4&5
3	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.	C3	6, 7 & 8
4	Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang Matematika yang telah dipelajari.	C4	9&10

Lampiran 5

*Tabel Kisi-Kisi Post-test Terhadap Komunikasi Matematis Siswa
Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Senilai*

No	Indikator	Ranah Kognitif	No. Soal
1	Merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.	C1	1, 2 & 3
2	Membuat model situasi atau masalah matematika dalam bentuk gambar dan table .	C2	4&5
3	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.	C3	6, 7 & 8
4	Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang Matematika yang telah dipelajari.	C4	9&10

Lampiran 6

MODUL AJAR PENJUMLAHAN & PENGURANGAN PECAHAN

A. INFORMASI UMUM

IDENTITAS	
Nama Penyusun	Minarni Ikhrimah
Jenjang Sekolah	Sekolah Menengah Pertama
Instansi	SMP Negeri 5 Padangsidimpuan
Konsentrasi Keahlian	Semua Konsentrasi Keahlian
Tahun Penyusunan	2025
Mata Pelajaran	Matematika
Kelas/Semester	VII/Genap
Elemen	Bilangan
Domain/Topik/Tema	Pecahan Senilai
Alokasi Waktu	2 x 40 Menit (1 Pertemuan)
KOMPETENSI AWAL	
Beberapa hal yang harus diketahui peserta didik sebelum pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none">• Bentuk-bentuk pecahan• Operasi hitung dasar• Visualisasi pecahan	

PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak mulia	Membiasakan peserta didik untuk memulai dan mengakhiri kegiatan dengan berdoa dan bersyukur kepada Allah SWT..
Kreatif dan Bernalar Kritis	Menyelesaian permasalahan pecahan senilai
Mandiri	Peserta didik mampu menentukan nilai pecahan senilai
Gotong royong	Gotong royong dengan berkolaborasi bersama-teman sekelompok untuk menyelesaikan masalah kontekstual terkait materi pecahan senilai
SARANA DAN PRASARANA	
Media	Bahan ajar, LKPD, PPT
Alat	Projektor, Laptop, <i>whiteboard</i> , spidol, internet.
Sumber Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buku Panduan Guru Matematika SMP/MTs, Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2021. ➤ Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII, Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2021. ➤ Bahan ajar, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), PPT. ➤ Internet dan sumber lainnya yang relevan

MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN	
Moda	Tatap Muka

Pendekatan	Pendekatan <i>Scientific</i>
Model	<i>Project Based Learning (PBL)</i>
Metode	Diskusi, tanya jawab, presentasi

B. KOMPETENSI INTI

KOMPETENSI INTI	
Face CP	E
Elemen	BILANGAN
Capaian Pembelajaran	Di akhir fase E, Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan pecahan senilai serta dapat mengaitkannya dalam kejadian sehari-hari.
Materi Pembelajaran	Pecahan senilai
Kompetensi	<p>Pengetahuan</p> <p>Memahami konsep dasar pecahan senilai serta menentukan contoh konkret pecahan senilai dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Ketrampilan</p> <p>Menyelesaikan operasi hitung pada pecahan senilai (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian).</p>

Profil Pelajar Pancasila	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak mulia : Membiasakan peserta didik untuk memulai dan mengakhiri kegiatan dengan berdina dan bersyukur kepada Allah SWT. 2. Mandiri : dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri 3. Kreatif dan Bernalar Kritis menyelesaian permasalahan perbandingan trigonometri 4. Bergotong Royong : melalui tugas proyek, secara berkelompok peserta didik berkolaborasi menyelesaikan tugas
Tujuan Pembelajaran	<p>Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan <i>Project Based Learning</i>, dan metode pembelajaran diskusi, tanya jawab dan penugasan, Peserta Didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu menentukan nilai dari pecahan senilai secara bertanggung 2. Peserta didik mampu menyelesaikan operasi hitung penjumlahan, perkalian, pembagian pecahan serta mengatkannya dalam kehidupan nyata.
Pemahaman Bermakna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menyebutkan bagian-bagian pecahan 2. Mampu mengidentifikasi pecahan senilai 3. Mampu membandingkan pecahan dengan benar 4. Mampu menyelesaikan operasi hitung penjumlahan, perkalian, pembagian pecahan.
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan pecahan senilai ? 2. Bagaimana cara menentukan apakah dua pecahan itu senilai atau tidak? 3. Apa hubungan antara pecahan senilai dengan garis bilangan?

Persiapan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuat Bahan Ajar 2. Guru membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3. Guru membuat Asesmen 4. Kesiapan ruang kelas 5. Kesiapan peserta didik 6. Sumber Belajar, terdiri dari buku Matematika SMP/MTs Kelas VII, Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2021.(Sekolah Penggerak) 7. Guru mempersiapkan media simulasi Phet.
---	---

KEGIATAN PEMBELAJARAN	
Peserta didik duduk secara berkelompok dengan jumlah anggota tiap kelompok 4 – 5 orang	Metode Pembelajaran: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diskusi ➤ Tanya Jawab ➤ Presentasi ➤ Penugasan

C. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa bersama. (Religius- PPK) 2. Peserta didik dikondisikan untuk siap dalam mengikuti pembelajaran dengan disapa dan melakukan pemeriksaan kehadiran. (Communication-4C) 3. Peserta didik diberikan motivasi untuk mengikuti kegiatan pembelajaran serta diingatkan untuk selalu mejaga protokol kesehatan dimanapun berada.
Motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta Didik Guru diberikan motivasi berkaitan materi yang akan disampaikan 5. Peserta Didik diberikan penjelasan mengenai IKTP (IPK) materi yang akan dibahas yaitu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku menggunakan sudut-sudut istimewa 6. Peserta Didik diberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran 7. Peserta Didik dicek kesiapannya yang berhubungan dengan pelajaran dengan mengajukan pertanyaan pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.
Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik diminta untuk mengerjakan asesmen diagnostik yang telah dipersiapkan (communication-4C) 9. Peserta didik diminta untuk mengerjakan asesmen diagnostik yang telah dipersiapkan

Kegiatan Inti (60 menit)

Fase-1: Mendesain Perencanaan Proyek

2. Peserta didik dibentuk dalam kelompok beranggotakan 4-5 siswa
3. Peserta Didik menentukan judul proyek dan alasan kenapa memilih judul tersebut terkait permasalahan nyata penerapan Pecahan senilai
4. Secara proaktif, peserta didik mengidentifikasi masalah dan strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut (**Menalar**)
5. Peserta didik responsif mengemukakan ide secara lisan/tulisan dan disampaikan kepada peserta didik lainnya (**Menalar**)

Fase-2: Menyusun Jadwal

6. Peserta Didik untuk membuat jadwal aktifitas untuk mencari masalah nyata yang terkait penerapan pecahan senilai dengan materi pecahan
7. Melalui Bahan Ajar yang telah disiapkan, Peserta Didik mencari masalah nyata yang terkait penerapan pecahan senilai dengan materi pecahan
8. Peserta didik dapat berdiskusi dengan teman kelompoknya menggali informasi dari berbagai literatur sesuai dengan seluruh permasalahan yang sedang dikaji dalam Bahan Ajar (**Mengumpulkan Informasi**)
9. Peserta didik mendiskusikan, mengolah data yang ditemukan, menyusun langkah-langkah penyelesaian dan menuangkannya pada lembar jawaban dalam Bahan Ajar (**Menalar**)
10. Peserta didik memecahkan masalah kontekstual lain yang tersedia dalam Bahan Ajar untuk memperdalam pemahaman terkait materi yang sedang dibahas (**Menalar**)
11. Hasil permasalahan yang ditemukan dengan keterkaitan materi pecahan senilai Peserta Didik dituangkan media simulasi *Phet*

Fase-3: Memonitor Peserta Didik Kemajuan Projek Refleksi Terbimbing

12. Aktivitas Peserta Didik selama mencari permasalahan yang terkait penerapan pecahan senilai dengan materi pecahan senilai dimonitor oleh Guru. Jika terdapat kelompok membuat langkah yang tidak tepat dalam penyelesaian proyek, maka

Guru membimbing agar langkahnya menjadi tepat

13. Peserta Didik membuat kesimpulan berkaitan dengan aktivitas selama membandingkan pecahan dari suatu objek
14. Peserta Didik mengaitkan masalah yang terkait penerapan pecahan senilai.

Fase-4: Menyajikan Hasil

15. Peserta Didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan yang lain menanggapi (**Mengkomunikasikan**)
16. Peserta Didik mengumpulkan seluruh pekerjaannya untuk dilakukan penilaian terhadap proses dan hasil yang telah dicapai peserta didik

Fase-5: Evaluasi Pengalaman

17. Peserta didik melakukan evaluasi penyelesaian masalah (**Mengkomunikasikan**)
18. Peserta Didik diberikan penguatan pada materi yang sudah diajarkan
19. Peserta Didik diberikan kesempatan untuk menanyakan jika ada hal-hal yang belum mereka ketahui (**Menanya**)
20. Peserta Didik diberikan LKPD sebagai bahan evaluasi kelompok

Penutup (10 menit)

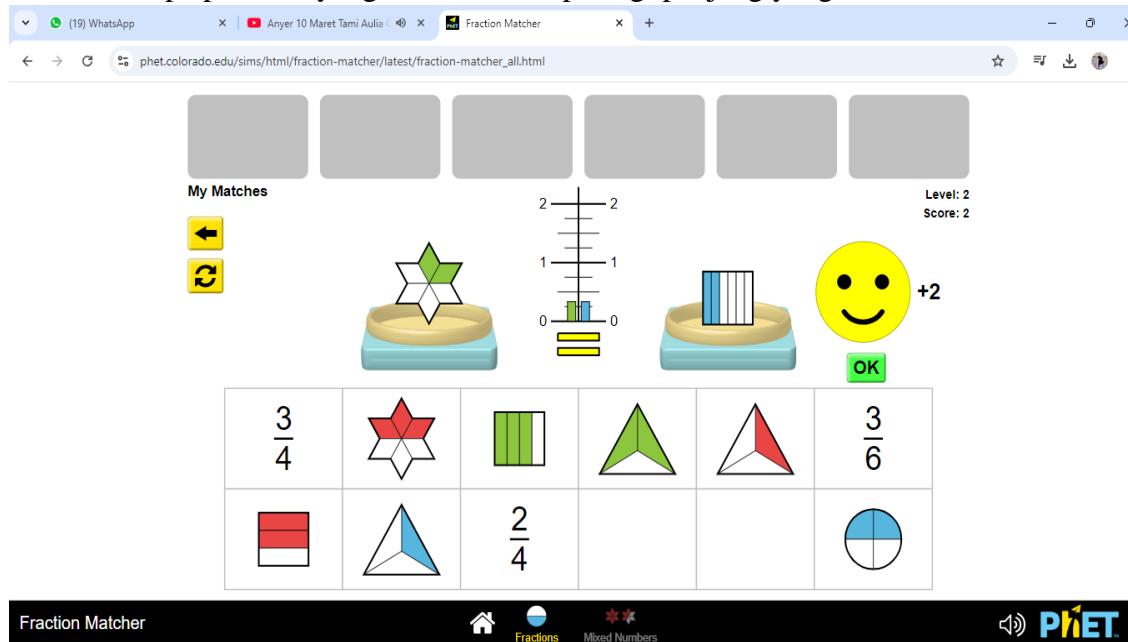
1. Peserta Didik diberikan tes evaluasi pembelajaran
2. Peserta Didik memberikan umpan balik/refleksi
3. Peserta Didik diberikan tugas pekerjaan rumah secara individu dan akan dibahas di pertemuan berikutnya.
4. Peserta Didik diberitahu oleh Guru tentang materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
5. Peserta Didik diminta oleh Guru untuk memimpin berdoa.
6. Peserta Didik menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dengan bimbingan Guru

Soal Essay

Pedoman

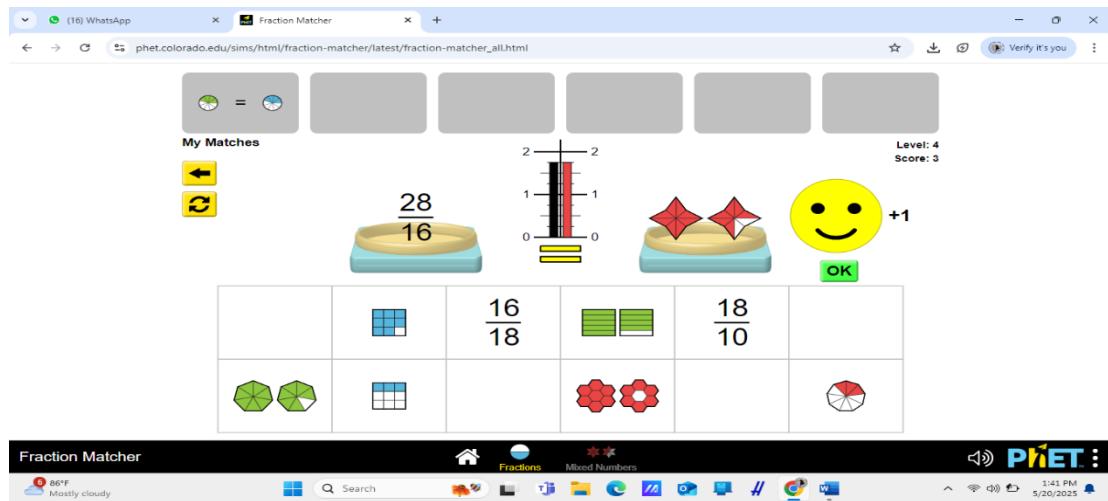
Penskoran

1. Sebuah bintang yang terdiri dari representasi pecahan:
Hitunglah pecahan yang dipresentasikan oleh bagian yang diarsir pada bintang!
2. Berapa pecahan yang diwakili oleh persegi panjang yang diarsir!

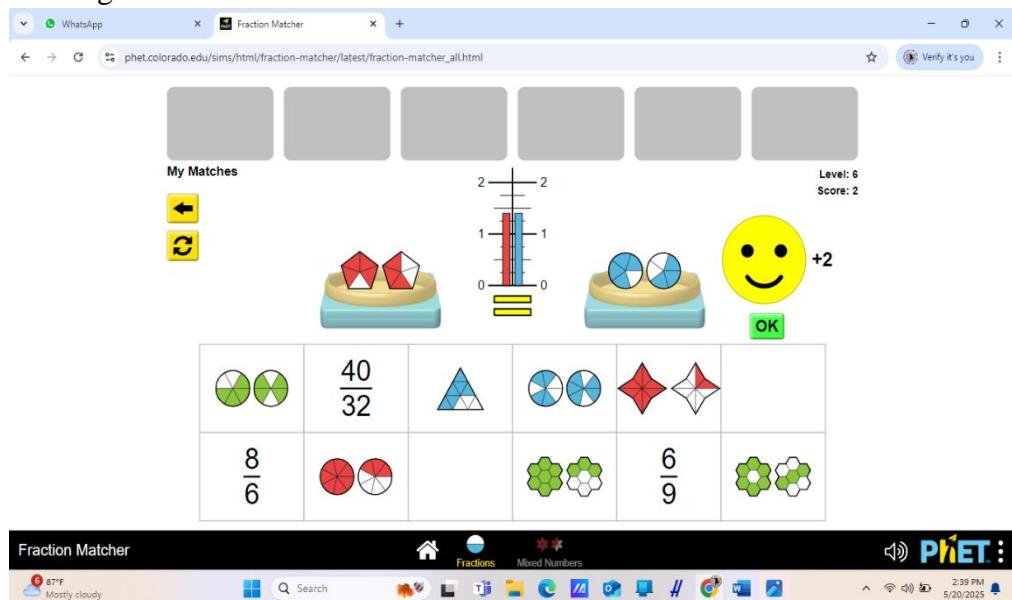


3. Perhatikan gambar berikut ini :

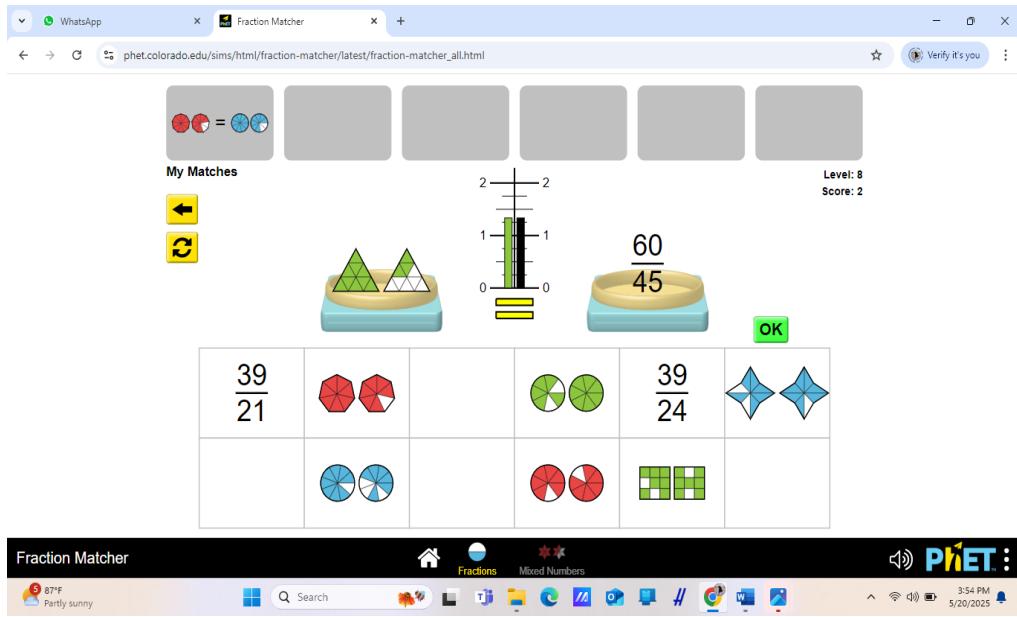
Jelaskan mengapa pecahan $\frac{28}{16}$ senilai dengan pecahan yang ditunjukkan oleh gambar visual!



4. Amati gambar dibawah ini :



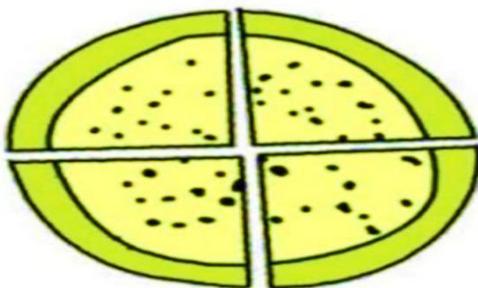
Jelaskan mengapa kedua pecahan pada gambar tersebut menunjukkan nilai yang sama!



5.

Perhatikan bangun segitiga disisi kiri. Jika dalam dua segitiga tersebut terdapat 6 bagian yang diarsir dari 18 bagian keseluruhan, tuliskan pecahan yang mewakili bagian yang diarsir!

6. Dina memiliki sebuah kue yang dibagi menjadi 4 bagian sama besar. Ia memakan 2 bagian dari kue tersebut. Tuliskan pecahan yang menunjukkan bagian kue yang dimakan Dina!



Jawaban

- a. Gambar bintang yang memiliki 6 bagian yang sama besar, yang dimana ada 2 bagian yang diarsir hijau

$$\text{Pecahan} = \frac{\text{Bagian hijau}}{\text{Total bagian}} = \frac{2}{6}$$

$$\text{Pecahan ini dapat di sederhanakan : } \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

- b. Persegi panjang pada gambar diatas memiliki 6 bagian yang sama besar pula yang memiliki 2 bagian diarsir biru

$$\text{Pecahan} = \frac{\text{Bagian biru}}{\text{Total bagian}} = c$$

$$\text{Pecahan ini dapat di sederhanakan : } \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Maka kedua pecahan tersebut senilai memiliki nilai yang sama yakni $\frac{2}{6}$

- c. Pecahan $\frac{28}{16}$ senilai dengan gambar visual karena keduanya menunjukkan bagian yang sama dari suatu keseluruhan. Meskipun bentuknya berbeda (satu ditulis sebagai angka pecahan dan satu ditunjukkan lewat gambar) keduanya menunjukkan jumlah yang sama banyak. Jadi walaupun ditampilkan dengan cara yang berbeda, nilai yang ditunjukkan tetap sama.

- d. Kedua pasang bangun datar tersebut memiliki 10 bagian yang sama besar berwarna dan tidak berwarna, sisi kiri terdapat pentagon berwarna merah (yang diarsir) berjumlah 7 dan 3 (yang tidak diarsir) berwarna putih

$$\text{Pecahan} = \frac{\text{Bagian Merah}}{\text{Total Bagian}} = \frac{7}{10}.$$

Sisi kanan terdapat lingkaran yang berwarna biru (yang diarsir) berjumlah 7 dan berwarna putih (yang tidak diarsir) berjumlah 3

$$\text{Pecahan} = \frac{\text{Bagian Biru}}{\text{Total Bagian}} = \frac{7}{10}$$

- e. Pada gambar tersebut ada dua bangun segitiga, setiap segitiga dibagi menjadi 9 bagian kecil jadi total seluruh bagian dari dua segitiga itu adalah:
 $9 + 9 = 18$ bagian, lalu dari bagian itu yang diarsir berwarna hijau ada 6 bagian. Maka, pecahan yang mewakili bagian yang diarsir adalah: $\frac{6}{18}$.

f. Bagian yang dimakan :

$$\frac{2}{4} \rightarrow \frac{2}{4} = \frac{1}{2}.$$

Skor Maksimum

100

$$\frac{skor}{skor maksimum} \times 100 =$$

Rubrik Penilaian

3. Rubrik Penilaian

LEMBAR PENILAIAN KETRAMPILAN		Model
Mata Pelajaran	Matematika	
Tahun Pelajaran	2024/2025	
Kelas/Semester	VII / Genap	<i>Project Based Learning (PBL)</i>
Nama Siswa	
Materi	Pecahan Senilai	

PENILAIAN TAMPILAN KESELURUHAN

No	Aspek Ketrampilan	Kriteria			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian materi dengan hasil				
2	Mencoba dan menggunakan nalar dalam menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan				

3	Mencoba dan menggunakan nalar dalam menentukan rumus apa yang akan dipakai dalam menyelesaikan masalah				
4	Mencoba dan menggunakan nalar dalam menyelesaikan masalah				
5	Tampilan keseluruhan				
6	Kualitas Hasil presentasi				
Catatan hasil pengamatan:					

Keterangan

Rubrik: 4 = Sangat Baik,

3 = Baik,

2 = Cukup,

1 = Kurang

$$\text{Penilaian: } \frac{\text{Jumlah skor}}{20} \times 100$$

Rubrik Penilaian :

No	Aspek penilaian	Rubrik Penilaian			
		< 70	70 - 79	80 - 89	90 - 100

Rubrik Penilaian

4. Rubrik Penilaian Program Remedial/Perbaikan

PROGRAM REMEDIAL / PERBAIKAN

Satuan Pendidikan :
Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Hari/Tanggal Pelaksanaan :
Kompetensi Dasar :
Instrumen Penilaian :

No	Soal	Skor
----	------	------

1		
2		
3		
4		
5		
6		

Hasil Remedial/Perbaikan :

No	Nama Siswa	Nilai		Keterangan
		Sebelum	Sesudah	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Rubrik Penilaian

5. Rubrik Penilaian Program Pengayaan

PROGRAM PENGAYAAN

Satuan Pendidikan

:

.....

Mata Pelajaran :
.....

Kelas/Semester :
.....

Hari/Tanggal Pelaksanaan :
.....

Kompetensi Dasar :
.....

Materi Pengayaan :
.....

No	Soal	Skor
1		
2		
3		
4		
5		
6		

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1			
2			

3			
4			
5			

Hasil Pengayaan :

Lampiran 7

Data Uji Coba Soal Pretest

No	Nama siswa	Nomor Butir Soal										Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Siswa 1	3	6	10	8	6	10	8	8	8	8	75
2	Siswa 2	8	10	10	10	10	10	6	10	10	10	94
3	Siswa 3	6	5	3	3	3	5	3	3	5	3	39
4	Siswa 4	5	3	5	5	8	6	3	0	0	0	35
5	Siswa 5	10	10	9	10	6	10	6	8	3	6	78
6	Siswa 6	10	10	6	6	8	8	6	3	6	8	71
7	Siswa 7	3	3	3	3	2	6	3	3	3	3	32
8	Siswa 8	5	3	10	10	3	6	3	5	5	0	50
9	Siswa 9	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31
10	Siswa 10	8	10	8	10	5	10	3	5	3	3	65
11	Siswa 11	10	8	8	3	6	8	6	3	3	3	58
12	Siswa 12	8	5	5	5	3	8	3	5	8	3	53
13	Siswa 13	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	32
14	Siswa 14	5	10	10	10	8	10	3	5	10	3	74
15	Siswa 15	8	6	5	8	0	4	5	3	10	3	52
16	Siswa 16	3	3	5	8	0	8	10	10	10	10	67
17	Siswa 17	10	10	10	5	5	6	10	10	10	10	86
18	Siswa 18	6	10	10	8	6	5	6	8	10	10	79
19	Siswa 19	0	8	10	8	8	5	0	8	10	8	65
20	Siswa 20	10	10	6	4	5	10	10	10	6	8	79
21	Siswa 21	10	10	6	8	10	10	6	10	8	0	78

22	Siswa 22	5	6	8	5	3	3	3	10	8	10	61
23	Siswa 23	10	0	6	8	10	3	3	10	10	10	70
24	Siswa 24	10	10	10	6	10	10	10	10	10	6	92
25	Siswa 25	10	8	0	10	3	4	10	10	6	10	71
26	Siswa 26	8	6	5	10	8	8	6	4	8	8	71
27	Siswa 27	8	8	8	8	6	4	8	10	10	8	78
28	Siswa 28	6	3	10	8	8	6	10	8	6	8	73
29	Siswa 29	10	5	8	5	10	10	6	8	4	6	72
30	Siswa 30	8	8	6	6	3	8	4	6	6	10	65
31	Siswa 31	3	10	10	8	4	10	6	8	10	8	77
32	Siswa 32	5	6	8	10	10	8	6	10	8	8	79
	Jumlah	217	216	224	222	183	228	178	217	220	197	2102

Lampiran 8

Data Uji Coba Soal Posttest

22	Siswa 22	8	8	10	8	6	5	10	10	10	10	85
23	Siswa 23	6	8	8	8	10	10	10	6	8	8	82
24	Siswa 24	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	98
25	Siswa 25	10	10	0	10	5	10	10	10	10	8	83
26	Siswa 26	6	10	10	8	8	6	5	8	10	8	79
27	Siswa 27	8	8	10	10	8	8	5	6	10	6	79
28	Siswa 28	8	6	6	8	8	6	10	10	8	8	78
29	Siswa 29	6	8	8	8	10	5	8	6	10	10	79
30	Siswa 30	10	6	6	6	6	6	8	6	8	6	68
31	Siswa 31	8	5	5	8	8	10	6	10	10	10	80
32	Siswa 32	8	10	10	10	8	10	10	8	8	10	92
	Jumlah	278	267	255	274	257	250	262	267	270	270	2650

Lampiran 9

Data Pretest Eksperimen

No	Nama siswa	Nomor Butir Soal										Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Siswa 1	3	6	10	8	6	10	8	8	8	8	75
2	Siswa 2	8	10	10	10	10	10	6	10	10	10	94
3	Siswa 3	6	5	3	3	3	5	3	3	5	3	39
4	Siswa 4	5	3	5	5	8	6	3	0	0	0	35
5	Siswa 5	10	10	9	10	6	10	6	8	3	6	78
6	Siswa 6	10	10	6	6	8	8	6	3	6	8	71
7	Siswa 7	3	3	3	3	2	6	3	3	3	3	32
8	Siswa 8	5	3	10	10	3	6	3	5	5	0	50
9	Siswa 9	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31
10	Siswa 10	8	10	8	10	5	10	3	5	3	3	65
11	Siswa 11	10	8	8	3	6	8	6	3	3	3	58
12	Siswa 12	8	5	5	5	3	8	3	5	8	3	53
13	Siswa 13	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	32
14	Siswa 14	5	10	10	10	8	10	3	5	10	3	74
15	Siswa 15	8	6	5	8	0	4	5	3	10	3	52
16	Siswa 16	3	3	5	8	0	8	10	10	10	10	67
17	Siswa 17	10	10	10	5	5	6	10	10	10	10	86
18	Siswa 18	6	10	10	8	6	5	6	8	10	10	79
19	Siswa 19	0	8	10	8	8	5	0	8	10	8	65
20	Siswa 20	10	10	6	4	5	10	10	10	6	8	79
21	Siswa 21	10	10	6	8	10	10	6	10	8	0	78

22	Siswa 22	5	6	8	5	3	3	3	10	8	10	61
23	Siswa 23	10	0	6	8	10	3	3	10	10	10	70
24	Siswa 24	10	10	10	6	10	10	10	10	10	6	92
25	Siswa 25	10	8	0	10	3	4	10	10	6	10	71
26	Siswa 26	8	6	5	10	8	8	6	4	8	8	71
27	Siswa 27	8	8	8	8	6	4	8	10	10	8	78
28	Siswa 28	6	3	10	8	8	6	10	8	6	8	73
29	Siswa 29	10	5	8	5	10	10	6	8	4	6	72
30	Siswa 30	8	8	6	6	3	8	4	6	6	10	65
31	Siswa 31	3	10	10	8	4	10	6	8	10	8	77
32	Siswa 32	5	6	8	10	10	8	6	10	8	8	79
	Jumlah	217	216	224	222	183	228	178	217	220	197	2102

Lampiran 10

Data Posttest Eksperimen

No	Nama siswa	Nomor Butir Soal										Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Siswa 1	10	10	10	10	10	8	9	10	9	10	96
2	Siswa 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
3	Siswa 3	8	10	8	8	8	9	6	6	8	10	81
4	Siswa 4	10	8	10	10	8	10	10	8	9	10	93
5	Siswa 5	10	10	8	8	8	7	8	10	8	9	86
6	Siswa 6	10	10	10	9	10	8	7	10	10	8	92
7	Siswa 7	10	6	5	10	6	6	8	8	8	9	76
8	Siswa 8	8	8	7	10	8	8	8	10	8	8	83
9	Siswa 9	8	6	8	5	7	6	6	6	4	9	65
10	Siswa 10	10	10	9	10	6	8	8	6	10	10	87
11	Siswa 11	10	8	8	9	8	8	8	6	6	8	79
12	Siswa 12	8	8	8	8	8	10	8	9	10	8	85
13	Siswa 13	4	6	4	4	9	8	8	8	9	8	68
14	Siswa 14	10	10	10	9	10	8	8	8	6	8	87
15	Siswa 15	8	10	10	10	8	6	8	10	8	6	84
16	Siswa 16	10	8	7	8	8	8	10	10	8	8	85
17	Siswa 17	10	10	10	10	10	3	9	10	10	10	92
18	Siswa 18	10	10	10	8	10	8	8	10	8	10	92
19	Siswa 19	8	10	10	5	6	8	10	8	8	10	83
20	Siswa 20	10	6	5	10	10	10	10	8	8	10	87
21	Siswa 21	8	8	8	7	10	10	10	10	10	10	91

22	Siswa 22	8	8	10	8	6	9	10	10	10	10	89
23	Siswa 23	6	8	8	8	10	10	10	8	8	8	84
24	Siswa 24	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	98
25	Siswa 25	10	10	2	10	6	10	10	10	10	8	86
26	Siswa 26	6	10	10	8	8	6	7	8	10	8	81
27	Siswa 27	8	8	10	10	8	8	5	6	10	6	79
28	Siswa 28	8	6	7	8	8	6	10	10	8	8	79
29	Siswa 29	6	8	8	8	10	6	8	6	10	10	80
30	Siswa 30	10	6	6	6	9	6	8	6	8	6	71
31	Siswa 31	8	5	5	8	8	10	9	10	10	10	83
32	Siswa 32	8	10	10	10	8	10	10	8	8	9	91
	Jumlah	278	271	261	272	269	258	274	273	277	280	2713

Lampiran 11

Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Taraf Kesukaran Pretest

Uji Validitas Pretest

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Total
X1	Pearson Correlation	1	.399*	.465**	.174	.100	.075	.403*	.167	.285	.498**	.556**
	Sig. (2-tailed)		.024	.007	.340	.586	.682	.022	.360	.113	.004	.001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X2	Pearson Correlation	.399*	1	.445*	.322	.452**	.391*	.562**	.486**	.530**	.695**	.833**
	Sig. (2-tailed)	.024		.011	.072	.009	.027	.001	.005	.002	.000	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X3	Pearson Correlation	.465**	.445*	1	.454**	.129	.309	.377*	.122	.393*	.345	.640**
	Sig. (2-tailed)	.007	.011		.009	.482	.086	.033	.507	.026	.053	.000

Total	Pearson Correlation	.556 **	.833 **	.640 **	.558 **	.609 **	.515 **	.710 **	.534 **	.640 **	.776 **	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000	.001	.000	.003	.000	.002	.000	.000	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

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

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

Uji reliabilitas Pretest

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.835	10

Uji Taraf Kesukaran Pretest

Statistics											
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
N	Valid	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	2.69	8.34	7.97	8.56	8.03	7.81	8.19	5.34	5.34	3.00	

Uji Daya Pembeda Pretest

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted

X1	51.91	83.055	.503	.723
X2	52.56	79.415	.530	.717
X3	52.44	88.448	.313	.747
X4	51.75	82.387	.476	.726
X5	52.94	83.802	.331	.748
X6	52.53	81.225	.367	.744
X7	51.56	85.867	.495	.727
X8	53.16	78.781	.489	.723
X9	50.94	92.835	.260	.752
X10	52.50	78.710	.453	.729

Lampiran 12

Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Taraf Kesukaran Posttest

Uji Validitas Posttest

Correlations

X7	Pearson Correlation	.403*	.562**	.377*	.151	.432*	.102	1	.574**	.506**	.570**	.710**
	Sig. (2-tailed)	.022	.001	.033	.411	.013	.578		.001	.003	.001	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X8	Pearson Correlation	.167	.486**	.122	-.046	.372*	-.014	.574**	1	.491**	.356*	.534**
	Sig. (2-tailed)	.360	.005	.507	.802	.036	.938	.001		.004	.046	.002
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X9	Pearson Correlation	.285	.530**	.393*	.126	.135	.301	.506**	.491**	1	.420*	.640**
	Sig. (2-tailed)	.113	.002	.026	.493	.460	.095	.003	.004		.017	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X10	Pearson Correlation	.498**	.695**	.345	.375*	.397*	.198	.570**	.356*	.420*	1	.776**
	Sig. (2-tailed)	.004	.000	.053	.034	.025	.277	.001	.046	.017		.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Total	Pearson Correlation	.556**	.833**	.640**	.558**	.609**	.515**	.710**	.534**	.640**	.776**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000	.001	.000	.003	.000	.002	.000	.000	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

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

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

Uji Reliabilitas Posttest

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.835	10

Uji Taraf Kesukaran Posttest

Statistics											
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
N	Valid	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		6.78	6.75	7.00	6.94	5.72	7.13	5.56	6.78	2.88	3.16

Uji Daya Pembeda Posttest

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	74.44	75.093	.444	.827
X2	75.16	65.814	.770	.794
X3	75.09	70.281	.516	.821
X4	75.13	73.919	.432	.829
X5	74.94	71.415	.479	.825
X6	74.81	76.480	.401	.830
X7	74.44	75.093	.650	.814
X8	74.84	75.362	.413	.830
X9	74.69	72.867	.540	.818
X10	74.59	64.120	.677	.803

Lampiran 13

Deskripsi Data awal (*Pretest*) dan Data Akhir (*Posttest*)

Statistics

Pretest Eksperimen		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		65.69
Median		71.00
Mode		65 ^a
Std. Deviation		17.207
Variance		296.093
Range		63
Minimum		31
Maximum		94

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Statistics		
PosttestEksperimen		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		82.81
Median		82.50
Mode		82 ^a
Std. Deviation		9.693
Variance		93.964
Range		42

Minimum	58
Maximum	100

Lampiran 14

Uji Normalitas Pretest dan Posttest

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.196	32	.003	.929	32	.036
posttest	.175	32	.014	.937	32	.061

Lampiran 15

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Komunikasi Matematis Siswa	Based on Mean	1.361	4	16	.291
	Based on Median	.741	4	16	.578
	Based on Median and with adjusted df	.741	4	12.349	.581
	Based on trimmed mean	1.276	4	16	.320

Lampiran 16

Uji *Paired Sample T test*

	Test Value = 0					
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pretest Eksperimen	56.707	31	.000	79.719	76.85	82.59
Posttest Eksperimen	60.315	31	.000	75.625	73.07	78.18

Lampiran 17

Distribusi Nilai t-Tabel

d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
...

Lampiran 18

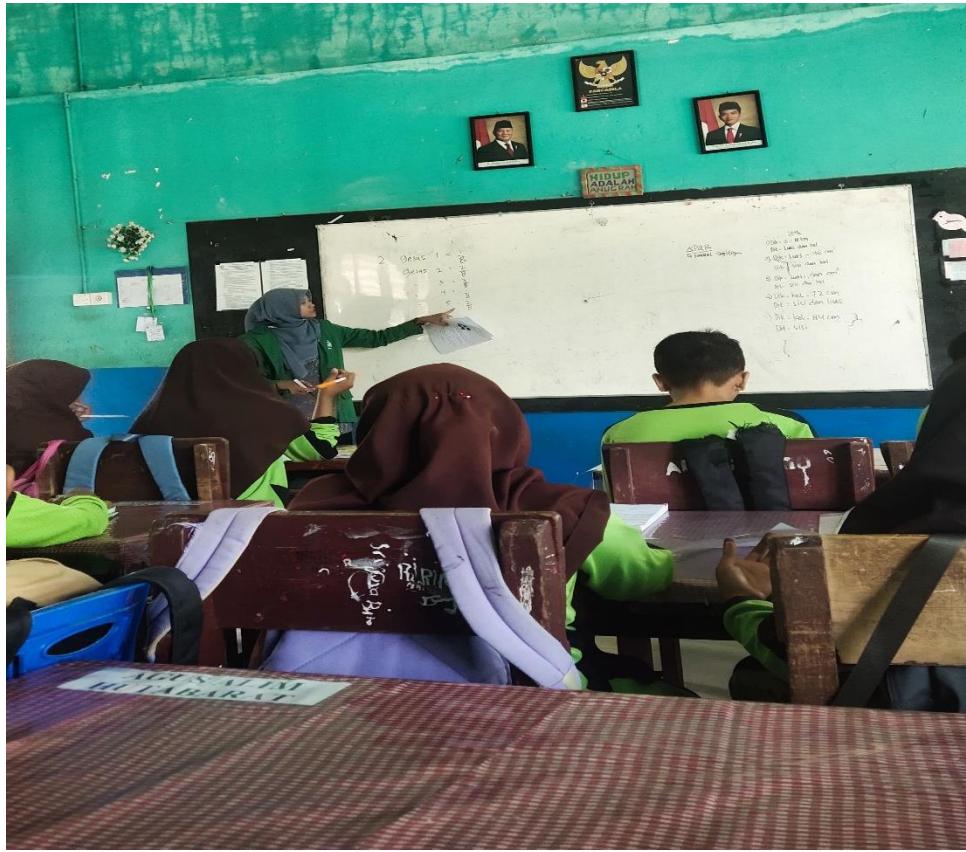
Dokumentasi



Membuka Kegiatan Pembelajaran di Kelas Eksperimen



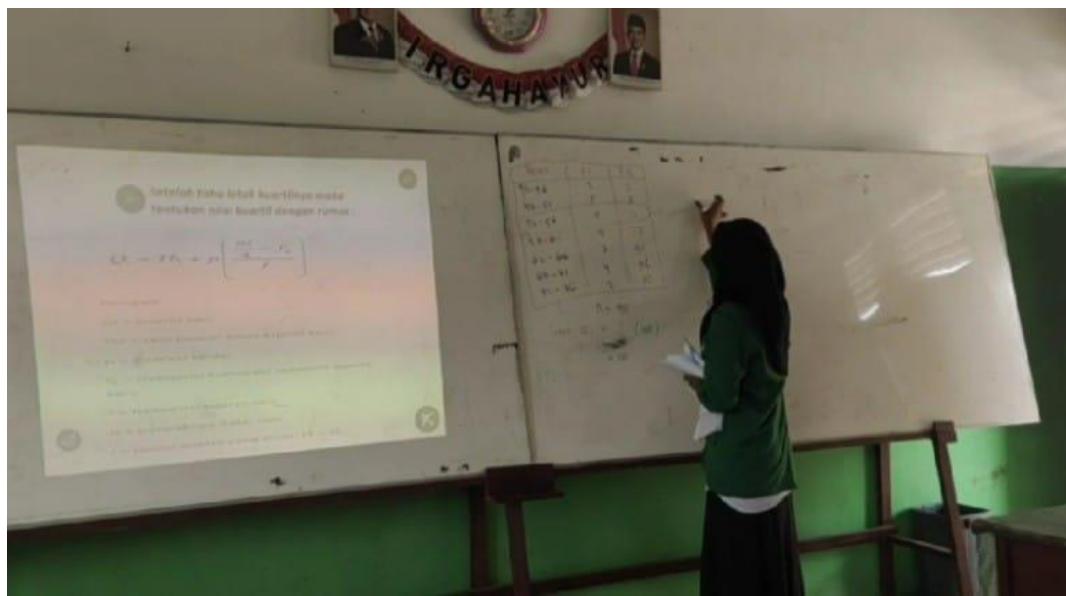
Pemaparan materi dikelas Eksperimen





Pemberian Soal Pretest di Kelas Eksperimen







Pemberian Perlakuan di Kelas Eskperiment





$$1 \frac{1+2+3+1+2}{8} \frac{9}{8}$$

$$1 \frac{1}{8}$$

$$2 \frac{1+2+3+1+2}{8} \frac{9}{8} \checkmark$$

$$3 \frac{1}{3}$$

$$4 \frac{2+3+1}{5} \frac{6}{5} \checkmark$$

5

6 * 15 liter

$$7 \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12} \checkmark$$

8

Berdasarkan tabel di atas, siapa saja yang memakan bagian kue yang sama banyak? Jelaskan mengapa ketiganya bisa sebanding!

6. Ibu membeli $\frac{3}{5}$ liter minyak dan Ayah membeli $\frac{2}{3}$ liter lagi. Tuliskan dalam bentuk simbol matematika dan berapa total minyak yang mereka miliki!

7. Rita membuat jus jeruk sebanyak $\frac{2}{3}$ liter di pagi hari, lalu menambahkan lagi $\frac{1}{4}$ liter

di sore hari. Berapakah total jus jeruk yang sudah dibuat Rita dalam satu hari? $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

8. Dina memiliki sebanyak $\frac{2}{5}$ bagian coklat. Ia memakan $\frac{2}{5}$ bagian di pagi hari dan $\frac{2}{5}$ bagian

lagi diberikan kepada adiknya. Berapa sisanya bagian coklat yang belum dimakan dan belum diberikan?

9. Jelaskan dengan bahasamu sendiri bagaimana cara menyelesaikan soal penjumlahan pecahan yang penyebutnya berbeda! Tuliskan langkah-langkahnya secara terurut dan berikan satu contoh sesuai pemahamanmu.

10. Buatlah satu soal cerita yang berkaitan dengan pengurangan pecahan dengan penyebut berbeda. Lalu tuliskan bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut dengan langkah-langkah yang benar!

$$1) \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{-1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$2) \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

$$3) \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$$

$$4)$$

$$5)$$

$$6) \frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{5}{5} = \frac{10}{5}$$

$$7) \frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12}$$

$$8) \frac{3}{4} + \frac{1}{5} = \frac{15}{20} + \frac{4}{20} = \frac{19}{20}$$

Jawaban Soal Pretest

$$1. \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{8}{12} + \frac{9}{12} = \frac{17}{12} \checkmark$$

$$2. \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{12}{8} \checkmark$$

$$3. \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{15}{18} - \frac{6}{18} = \frac{9}{18}$$

$$4. \frac{3}{4} + \frac{2}{3} + \frac{5}{6} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} + \frac{10}{12} = \frac{27}{12} \checkmark$$

$$5. \text{Diagram} = \frac{2}{4} \checkmark$$



$$\text{Diagram} = \frac{3}{6} \checkmark$$

$$6. \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{16}{18} - \frac{6}{18} = \frac{9}{18} \checkmark$$

$$10. \frac{2}{4} \rightarrow \text{di bagi} 2 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{6} \rightarrow \text{di bagi} 3 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{10} \rightarrow \text{di bagi} 5 = \frac{1}{2}$$

$$7. \frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15} \checkmark$$

$$8. \frac{3}{8} - \frac{2}{5} = \frac{35}{40} - \frac{16}{40} = \frac{19}{40} \checkmark$$

9. Sama-sama penyebut pecahan
kurangkan pembilangan \checkmark
10. contoh: $\frac{5}{6} - \frac{1}{4} \rightarrow \frac{20-6}{12} = \frac{14}{12} \checkmark$

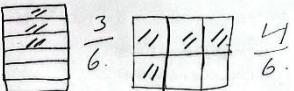
soal

$$2. \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{12}{8} \checkmark$$

$$3. \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{15}{18} - \frac{6}{18} = \frac{9}{18} \checkmark$$

$$4. \frac{3}{4} + \frac{2}{3} + \frac{5}{6} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} + \frac{10}{12} = \frac{27}{12} \checkmark$$

$$5. \text{Diagram} = \frac{2}{4} \checkmark$$



$$6. \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{15}{18} - \frac{6}{18} = \frac{9}{18} \checkmark$$

$$7. \frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15} \checkmark$$

$$8. \frac{7}{8} - \frac{2}{5} = \frac{35}{40} - \frac{16}{40} = \frac{19}{40} \checkmark$$

9. Kita harus mencari KPK \checkmark

Untuk bisa mempersiapkan pengurangan.

10) tidak. kerena penyebutnya berbeda. \checkmark

Jawaban Soal Posttest

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

A. Identitas Validator

Nama : Adek Safitri, M.Pd
Ahli Bidang : Modul Ajar

B. Petunjuk

1. Objek penelitian ini adalah Pengaruh Metode Demonstrasi Berbantu Media Simulasi Phet Terhadap Keterampilan Proses Belajar Siswa Pada Materi Garis Bilangan.
2. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Batang Onang.
3. Berilah penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan jawaban :

- 4 : Sangat Setuju (SS)
3 : Setuju (S)
2 : Kurang Setuju (KS)
1 : Tidak Setuju (TS)

4. Apabila terdapat saran ataupun komentar dapat dituliskan pada kolom saran yang telah Disediakan
5. Mohon mengisi kolom kesimpulan mengenai modul ajar ini apakah sudah layak atau belum untuk digunakan.

C. Tabel Penelitian

Aspek	No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
			1 TS	2 KS	3 S	4 SS
Identitas	1	Identitas modul dicantumkan dengan lengkap dan jelas				
Kompetensi Inti	2	Kejelasan rumusan kompetensi inti				
Materi	3	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran				
Pembelajaran	4	Kebenaran isi/materi pelajaran				
Pendekatan, Model dan Metode	5	Kejelasan penggunaan model dan metode pembelajaran				
	6	Kesesuaian penggunaan model dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				

Pembelajaran

Media Pembelajaran	7	Ketepatan penggunaan media pembelajaran
	8	Kemudahan penggunaan media pembelajaran
Kegiatan Pembelajaran	9	Langkah-langkah pembelajaran yang dicantumkan dalam Modul Ajar jelas
Alokasi Waktu Pembelajaran	10	Keefektifan alokasi waktu pembelajaran
	11	Kejelasan waktu yang dialokasikan di setiap kegiatan pembelajaran
Assesmen	12	Ketepatan assesmen yang digunakan

D. Komentar/Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar validasi modul ajar ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Padangsidimpuan,
2025
Validator Modul Ajar

Adek Safitri, M.Pd
NIDN. 2015058808

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwasanya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama validator : Adek Safitri, M.Pd

Ahli Bidang : Ahli Modul Ajar

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap lembar validasi modul ajar yang berjudul:

‘PENGARUH METODE DEMONSTRASI BERBANTU MEDIA SIMULASI PHET TERHADAP KETERAMPILAN PROSES BELAJAR SISWA PADA MATERI GARIS BILANGAN DI KELAS VII SMP NEGERI 1 BATANG ONANG’

Yang disusun oleh:

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap

Nim : 2120200025

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

- 1.
- 2.
- 3.

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

Padangsidimpuan,.....,.....

.....2025

Adek Safitri, M.Pd
NIDN. 2015058808

LEMBAR VALIDASI

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

A. Identitas validator

Nama validator : Khoirul Umam Nasution, M.Pd
Profesi : Guru Matematika
Instansi : SMP Negeri 5 Padangsidimpuan
Hari/ Tanggal : Selasa/20 Mei 2025

B. Petunjuk

1. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu sebagai validator ahli materi untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada salah satu kolom skor tiap-tiap pernyataan yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Apabila terdapat saran ataupun komentar tentang media pembelajaran interaktif simulasi PhET, dapat ditulis pada kolom saran ataupun komentar yang telah disediakan.
3. Mohon mengisi kolom kesimpulan mengenai media pembelajaran interaktif simulasi PhET ini apakah layak digunakan, layak digunakan dengan revisi.

C. Tabel penilaian

No	Aspek penilaian	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1.	III Format Soal	Kejelasan pembagian materi				
		Kemenarikan				
2.	Isi Soal Tes	Isi sesuai kurikulum dan modul ajar Kebenaran konsep/materi				
		Kesesuaian isi materi				

Keterangan: 1 = Sangat Baik
 2 = Baik
 3 = Kurang Baik
 4 = Tidak Baik

D. Komentar

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

E. Kesimpulan

Materi yang akan digunakan pada penelitian ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- *(mohon lingkari nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Padangsidimpuan, 2025

Validator, ahli materi

Khoirul Umam Nasution, M.Pd

NIP.198008012008011004

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Validator : Khoirul Umam Nasution, M.Pd
Profesi : Guru Matematika

Telah memberikan pengamatan dan pemasukan terhadap "Materi" untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: "**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PHET TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VII SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN"**

Yang disusun oleh :

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
Nim : 2120200025
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)
Jurusran : Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

- 1.
- 2.
- 3.

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

Padangsidimpuan, 2025
Validator, ahli materi

Khoirul Umam Nasution, M.Pd
NIP.198008012008011004

LEMBAR VALIDASI SOAL POSTTEST DAN PRETEST

A. Identitas Validator

Nama : Khoirul Umam Nasution, M.Pd

Profesi : Guru Matematika

Instansi : SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Hari/ Tanggal : Selasa/20 Mei 2025

B. Petunjuk

1. Bacalah pernyataan pada tabel dengan seksama
2. Berilah tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian kalian, sesuai dengan keterangan skor penilaian:

Kriteria penilaian	Skor
---------------------------	-------------

Tidak baik	1
------------	---

Kurang Baik	2
-------------	---

Baik	3
------	---

Sangat baik	4
-------------	---

3. Apabila terdapat saran ataupun komentar tentang soal *posttest* dan *pretest*, dapat ditulis pada kolom saran ataupun komentar yang telah disediakan.

No.	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Format Soal a. Kejelasan Pembagian Materi b. Kemenarikan				
2.	Soal Tes a. Isi sesuai dengan kurikulum dan modul ajar b. Kebenaran konsep/materi				

	c. Kesesuaian urutan materi				
3.	Bahasa dan Penulisan <ul style="list-style-type: none"> a. Soal dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda b. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami c. Dirumuskan dengan mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baku 				

C. Penilaian secara umum berilah tanda (x)

Format lembar peserta didik ini:

- a. Tidak Baik
- b. Kurang Baik
- c. Baik
- d. Sangat Baik

D. Saran-saran dan komentar

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

Padangsidimpuan, 2025

Validator Soal *Posttest* dan *Pretest*

Khoirul Umam Nasution, M.Pd

NIP.198008012008011004

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Valiadtor : Khoirul Umam Nasution, M.Pd

Pekerjaan : Guru Matematika

Telah memberikan pengamatan dan pemasukan terhadap "validasi soal *posttest* dan *pretest*" untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PHET TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VII SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN"**

Yang disusun oleh :

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap

Nim : 2120200025

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)

Jurusan : Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1.

2.

3.

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

Padangsidimpuan, 2025
Validator soal *Posttest* dan *Pretest*

Khoirul Umam Nasution, M.Pd
NIP.198008012008011004



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 Padang Sidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022
Website: uinsyahada.ac.id

Nomor : B-6526/Un.28/E.1/PP.00.9/09/2024

27 September 2024

Lamp :-

Perihal : Pengesahan Judul dan Penunjukan
Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Dr. Asnah, M.A. (Pembimbing I)
2. A. Naashir M. Tuah Lubis, M.Pd (Pembimbing II)

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama	: Minarni Ikhrimah Harahap
NIM	: 2120200025
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Judul Skripsi	: Pengaruh penggunaan media simulasi Phet terhadap kemampuan komunikasi Matematis siswa kelas VII SMP N 5 Padangsidimpuan

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor 220 Tahun 2024 tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, dengan ini kami menunjuk Bapak/Ibu Dosen sebagaimana nama tersebut diatas menjadi Pembimbing I dan Pembimbing II penelitian skripsi Mahasiswa yang dimaksud.

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

an Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Marianti Syafrida Siregar, S.Psi., M.A.

19801224 200604 2 001



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 : 205 /Un.28/E.1/TL.00.9/05/2025

26 Mei 2025

Lampiran : -

Hal : **Izin Riset**
Penyelesaian Skripsi

Yth. Kepala SMP Negeri 5 Padangsidimpuan

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Minarni Ikhrimah Harahap
NIM : 2120200025
Fakultas : Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Matematika
Alamat : Pintu Padang II, Kec. Batang Angkola Kab. Tapanuli Selatan

Adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul **'Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan'**.

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin Riset penelitian dengan judul di atas.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang akademik dan
Kelembagaan



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



PEMERINTAH KOTA PADANGSIDIMPUAN
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN

Jl. Perintis Kemerdekaan No. 61 Padangsidimpuan Selatan
Telp. (0634)22255 Kode Pos 22727

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 422 / 145 / SMP.5 / 2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMP Negeri 5 Padangsidimpuan di Padangsidimpuan, menerangkan bahwa:

Nama	: MINARNI IKHRIMAH HARAHAP
NIM	: 2120200025
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi	: Tadris/Pendidikan Matematika
Alamat	: Pintu Padang II Kecamatan Batang Angkola

benar telah mengadakan penelitian (Riset) di SMP Negeri 5 Padangsidimpuan pada tanggal 01 Mei 2025 s/d selesai, guna untuk melengkapi penyelesaian skripsinya yang berjudul : **"Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan"** sesuai dengan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor : 2185/Un.28/E.1/TL.00.9/05/2025 tanggal 26 Mei 2025.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.

