

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBING PROMPTING*
TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS
SISWA PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS
DI MTSN 5 JEMBER**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Pendidikan Matematika*

SKRIPSI

Oleh

**Sofia Amanda Putri
220210101195**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JEMBER
2026**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBING PROMPTING*
TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS
SISWA PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS
DI MTSN 5 JEMBER**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Pendidikan Matematika*

SKRIPSI

Oleh

**Sofia Amanda Putri
220210101195**

**Dosen Pembimbing : Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd.
Dosen Penguji I : Prof. Dr. Didik Sugeng Pambudi, M.S.
Dosen Penguji II : Lela Nur Safrida, M.Pd.**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JEMBER
2026**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa terlimpahkan keharibaan Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini, penulis persembahkan sebagai bentuk rasa syukur dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi, yaitu:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Toha dan Ibu Ngatinem, atas kasih sayang, doa, dan perjuangan yang selalu diberikan kepada penulis.
2. Keempat kakak penulis, Santoso, Sugeng Haryanto, Surati, Susilo Bambang Sudarmono, yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan semangat, serta seluruh keluarga yang turut mendoakan dan memberi semangat penulis.
3. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan selama masa perkuliahan.
4. Ibu Inge Wiliandani Setya Putri, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Lela Nur Safrida, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan.
5. Bapak Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan, dan motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Prof. Dr. Didik Sugeng Pambudi, M.S. dan Ibu Lela Nur Safrida, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, masukan, dan evaluasi yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
7. Ibu Lela Nur Safrida, M.Pd., Ibu Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Ratna Kusumawati, S.Si., M.Pd. selaku validator instrumen penelitian, atas bantuan dan keahliannya dalam memvalidasi instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang digunakan.
8. Ibu Enike Kusumawati, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala Sekolah, Ibu Ratna Kusumawati, S.Si., M.Pd. selaku guru matematika, seluruh guru, serta siswa

9. kelas IX C, VIII A dan VIII C MTs Negeri 5 Jember, yang telah memberikan kesempatan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
10. Sahabat-sahabat terbaik, Anisa Rehan Fadila, Annisa Dora Salsabila, Rahma Cantika, M. Daniel Riski Ramadhan dan Djily Fatahil Akbar, yang telah menemani dan berjuang bersama sejak awal perkuliahan hingga kini, serta seluruh teman-teman ASYMPTOTIC, yang telah berbagi pengalaman dan semangat selama masa perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.



MOTTO

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ ﴿١﴾ نِعْمَ الْمَوْلَى وَنِعْمَ النَّصِيرُ

“Cukuplah Allah menjadi tempat berserah diri bagi kami. Dia adalah sebaik-baik pelindung, sebaik-baik pemimpin, dan sebaik-baik penolong.”

(QS. Ali ‘Imran: 173 dan QS. Al-Anfal: 40)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٢﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 5–6)

اعْلَمْ أَنَّ النَّصْرَ مَعَ الصَّبْرِ، وَأَنَّ الْفَرَجَ مَعَ الْكَرْبِ، وَأَنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

"Ketahuilah bahwa pertolongan itu datang bersama kesabaran, kelapangan datang bersama kesempitan, dan bersama kesulitan ada kemudahan."

(HR. Tirmidzi No. 2516)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sofia Amanda Putri

NIM : 220210101195

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Pengaruh Model Pembelajaran *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab sepenuhnya atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun, serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Juni 2026
Yang menyatakan,

Sofia Amanda Putri
NIM. 220210101195

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember* telah diuji dan disetujui oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Juni 2026

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tanda Tangan

Pembimbing

Nama : Randi Pratama Murtikusuma, S.Pd., M.Pd. (.....)

NIP : 198806202015041002

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Prof. Dr. Didik Sugeng Pambudi, M.S. (.....)

NIP : 196811031993031001

2. Penguji Anggota

Nama : Lela Nur Safrida, M.Pd. (.....)

NIP : 199205122022032009

ABSTRACT

Mathematics instruction in schools still tends to be teacher-centered, causing students to be less active and not yet accustomed to expressing mathematical ideas independently in visual, symbolic, and verbal forms. This condition results in low students' mathematical representation ability, particularly in the Pythagorean theorem material. One alternative learning model that can be applied to address this problem is the Probing Prompting learning model. This study aims to determine the difference in the average mathematical representation ability between students who received probing prompting learning and those who received direct instruction, as well as to determine the effect of the Probing Prompting learning model on students' mathematical representation ability in the Pythagorean theorem material. This study employed a quantitative approach with a Quasi-Experimental design and a Nonequivalent Control Group Design. The research was conducted at MTs Negeri 5 Jember in the 2025/2026 academic year, with Class VIII A as the experimental class and Class VIII C as the control class, selected through cluster random sampling. The research instruments consisted of essay-type pretest and posttest questions used to measure students' mathematical representation ability. The results of the Mann-Whitney U test showed that the significance value of the posttest scores for both classes was $0.001 < 0.05$, indicating a significant difference in the average mathematical representation ability between the experimental and control classes. The findings revealed that students who received Probing Prompting learning demonstrated better mathematical representation ability than those who received direct instruction. Furthermore, the Paired Sample t-Test yielded a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating an improvement in students' mathematical representation ability after participating in Probing Prompting learning. Therefore, it can be concluded that the Probing Prompting learning model has a significant effect on students' mathematical representation ability in the Pythagorean theorem material.

Keywords: *Mathematical Representation Ability, Probing Prompting, Pythagorean Theorem*

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember; Sofia Amanda Putri; NIM. 220210101195; 40 halaman; 2026; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika karena berperan dalam membantu memahami konsep, mengomunikasikan ide matematika, dan menyelesaikan masalah melalui berbagai bentuk representasi, seperti visual, simbolik, dan verbal. Namun, kemampuan ini masih tergolong rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga siswa cenderung pasif, kurang terlibat dalam proses pembelajaran, terbiasa mengikuti langkah penyelesaian yang dicontohkan guru serta belum terbiasa mengemukakan ide matematis secara mandiri. Kondisi tersebut juga ditemukan pada pembelajaran matematika di MTs Negeri 5 Jember. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar. Model pembelajaran *probing prompting* dipilih karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman melalui serangkaian pertanyaan yang menggali dan menuntun proses berpikir siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan signifikan kemampuan representasi matematis antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *probing prompting* dan siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung (*direct instruction*), serta mengetahui pengaruh penerapan model *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group design* yang dilaksanakan di MTs Negeri 5 Jember pada tahun ajaran 2025/2026. Sampel penelitian terdiri atas kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Instrumen penelitian berupa lembar

tes kemampuan representasi matematis berbentuk soal uraian, serta menggunakan perangkat pembelajaran yang telah divalidasi oleh ahli. Proses pengumpulan data melibatkan *pretest* untuk mengukur kesetaraan kemampuan kedua kelas, pemberian perlakuan berupa model *probing prompting* di kelas eksperimen dan pembelajaran langsung di kelas kontrol, serta *posttest* untuk mengukur hasil perlakuan.

Hasil analisis data awal menunjukkan rata-rata nilai *pretest* kedua kelas memiliki perbedaan yang kecil dan berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas dan *independent sample t-test* menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis awal siswa pada kedua kelas berada dalam kondisi yang setara sebelum diberikan perlakuan. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil uji *mann-whitney u* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan representasi matematis siswa pada kedua kelas. Selanjutnya, hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa penerapan model *probing prompting* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras. Selain itu, terdapat peningkatan pada kemampuan representasi matematis siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran model *probing prompting*. Besarnya pengaruh penerapan model tersebut didukung oleh hasil perhitungan *effect size* yang berada pada kategori sangat besar.

Peningkatan kemampuan representasi matematis tersebut terjadi karena model *probing prompting* mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati permasalahan, mengidentifikasi informasi, berdiskusi, menjawab pertanyaan, menyampaikan pendapat, mempresentasikan hasil, dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Kegiatan tersebut membantu siswa menggunakan dan menghubungkan berbagai bentuk representasi matematis sehingga pemahaman konsep dan kemampuan representasi matematis berkembang secara lebih optimal dibandingkan pembelajaran yang berpusat pada guru. Dengan demikian, model pembelajaran *probing prompting* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika yang mampu menciptakan proses belajar yang lebih aktif, interaktif, dan bermakna.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember
3. Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember
4. Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan guna menyempurnakan skripsi ini.
6. Dosen Pembimbing Akademik, seluruh dosen, serta staf karyawan FKIP Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan pelayanan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan karya ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i>	5
2.2 Representasi Matematis.....	7
2.3 Hubungan Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i> dengan Kemampuan Representasi Matematis.....	9
2.4 Teorema Pythagoras	11
2.5 Penelitian Relevan.....	11
2.6 Hipotesis.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Tempat dan Waktu	13
3.3 Populasi dan Sampel	13
3.4 Definisi Operasional.....	14
3.5 Prosedur Penelitian.....	14
3.6 Instrumen Penelitian.....	15
3.7 Metode Pengumpulan Data	15
3.8 Metode Analisis Data	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pelaksanaan Penelitian	18
4.2 Hasil Penelitian	18

4.3 Pembahasan.....	26
BAB 5. KESIMPULAN	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i>	6
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis	9
Tabel 2. 3 Hubungan Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i> terhadap Kemampuan Representasi Matematis	10
Tabel 2.4 Penelitian Relevan.....	11
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	13
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest</i>	19
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	19
Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Soal <i>Posttest</i>	20
Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	20
Tabel 4.5 Rincian Jadwal Kegiatan Pengambilan Data dan Pembelajaran.....	21
Tabel 4.6 Hasil Statistik Deskriptif Data <i>Pretest</i>	21
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i>	22
Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	22
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> Data <i>Pretest</i>	23
Tabel 4.10 Hasil Statistik Deskriptif Data <i>Posttest</i>	23
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data <i>Posttest</i>	24
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i>	24
Tabel 4.13 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Data <i>Posttest</i> Kedua Kelas	24
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Segitiga Siku-siku 11



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Penelitian.....	41
Lampiran 2. Prosedur Penelitian.....	42
Lampiran 3. Langkah-langkah Validasi Instrumen.....	43
Lampiran 4. Perhitungan <i>Effect Size</i>	45
Lampiran 5. Langkah-langkah Analisis Data.....	46
Lampiran 6. Modul Ajar Kelas Eksperimen	49
Lampiran 7. Lembar Penilaian Profil Pelajar Pancasila.....	55
Lampiran 8. Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen	57
Lampiran 9. Pedoman Penilaian Validasi Modul Ajar Eksperimen	58
Lampiran 10. Lembar Analisis Hasil Validasi Modul Ajar Eksperimen	60
Lampiran 11. Modul Ajar Kelas Kontrol.....	61
Lampiran 12. Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol	65
Lampiran 13. Pedoman Penilaian Validasi Modul Ajar Kontrol.....	66
Lampiran 14. Lembar Analisis Hasil Validasi Modul Ajar Kontrol.....	68
Lampiran 15. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen.....	69
Lampiran 16. Kunci Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	80
Lampiran 17. Lembar Validasi LKPD Eksperimen.....	86
Lampiran 18. Pedoman Penilaian Validasi LKPD Eksperimen	87
Lampiran 19. Lembar Analisis Hasil Validasi LKPD Eksperimen	89
Lampiran 20. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	90
Lampiran 21. Soal <i>Pretest</i>	94
Lampiran 22. Soal <i>Posttest</i>	96
Lampiran 23. Lembar Jawaban Soal Tes	98
Lampiran 24. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	99
Lampiran 25. Pedoman Penskoran <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	103
Lampiran 26. Lembar Validasi Soal Tes.....	105
Lampiran 27. Pedoman Penilaian Validasi Soal Tes	106
Lampiran 28. Lembar Analisis Hasil Validasi Soal Tes	108
Lampiran 29. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	109

Lampiran 30. Lembar Validasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	113
Lampiran 31. Pedoman Penilaian Validasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	114
Lampiran 32. Lembar Analisis Hasil Validasi Lembar Observasi Pembelajaran	116
Lampiran 33. Hasil Validasi Instrumen dan Perangkat Pembelajaran.....	117
Lampiran 34. Analisis Hasil Validasi Instrumen dan Perangkat Pembelajaran..	122
Lampiran 35. Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba Instrumen	125
Lampiran 36. Rekapitulasi Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	126
Lampiran 37. Hasil Uji Statistik Data Penelitian	127
Lampiran 38. Hasil Jawaban Tes Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	129
Lampiran 39. Hasil Jawaban LKPD Siswa Kelas Eksperimen.....	131
Lampiran 40. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	134
Lampiran 41. Hasil Penilaian Pelajar Pancasila.....	136
Lampiran 42. Dokumentasi Penelitian	138
Lampiran 43. Surat Izin Observasi.....	139
Lampiran 44. Surat Izin Penelitian.....	140
Lampiran 45. Surat Izin Telah Melakukan Penelitian	141

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran merupakan proses yang melibatkan aktivitas berpikir untuk memperoleh pengetahuan melalui hubungan antara individu dan lingkungan sekitarnya (Akbar *et al.*, 2024). Pembelajaran matematika di sekolah menuntut guru memiliki keterampilan dalam merancang dan menerapkan model pembelajaran yang efektif, inovatif, menyenangkan, serta mampu melatih kemampuan berpikir dan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar (Yulia & Ningsih, 2018). Praktik pembelajaran di kelas sering kali bersifat tradisional sehingga proses pengajaran cenderung berpusat pada guru (Dachi & Halomoan, 2025). Hal ini menyebabkan siswa cenderung pasif dan hanya menyimak penjelasan tanpa adanya interaksi berupa pertanyaan atau tanggapan, sehingga keterlibatan siswa dalam pembelajaran menjadi kurang optimal (Fayusi, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya model pembelajaran yang mampu menciptakan interaksi aktif antara guru dan siswa serta mendorong untuk terlibat dalam proses berpikir.

Model *probing prompting* dapat dipilih sebagai solusi potensial karena menerapkan pemberian pertanyaan secara terarah untuk menggali pemahaman dan mendorong siswa mengembangkan gagasannya terhadap materi yang dipelajari (Suyani & Wulandari, 2020). Siswa diberi pertanyaan yang bertujuan untuk menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan konsep baru sehingga mampu membangun pemahaman secara lebih aktif (Rusnawati, 2023). Model *probing prompting* tidak hanya menjadikan guru sebagai sumber utama pembelajaran, tetapi memungkinkan siswa berpartisipasi dalam menemukan serta mengembangkan pengetahuannya. *Probing prompting* sejalan dengan teori konstruktivisme karena siswa diberi kesempatan dan keleluasan membangun pengetahuannya sendiri, sementara guru bertindak sebagai mediator dan fasilitator yang mendukung jalannya pembelajaran melalui sintaks yang terstruktur (Lestari *et al.*, 2022).

Penerapan model *probing prompting* dilaksanakan sesuai dengan sintaks, yaitu menghadapkan siswa pada situasi baru, memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban, mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan

pembelajaran, memberi kesempatan kepada siswa menuliskan jawaban, memilih salah satu siswa untuk menjawab, menanggapi jawaban yang diberikan, serta mengajukan pertanyaan akhir yang berbeda kepada siswa (Akbar *et al.*, 2024). Model ini membangun suasana pembelajaran yang interaktif, meningkatkan keterlibatan siswa, dan siswa terdorong menemukan sendiri konsep yang dipelajari (Lusiani *et al.*, 2024). Selain itu, model ini membantu mengoptimalkan proses belajar sehingga keberhasilan pembelajaran matematika dapat tercapai lebih efektif.

Pencapaian tujuan pembelajaran matematika tidak hanya bergantung pada kesesuaian model pembelajaran yang digunakan, melainkan turut dipengaruhi oleh kemampuan matematis yang dimiliki siswa. Standar NCTM menempatkan representasi matematis sebagai salah satu kemampuan yang perlu ditingkatkan melalui proses belajar mengajar matematika (Abdurahman *et al.*, 2023; Sugiarti *et al.*, 2022; Supriadi *et al.*, 2023). Melalui kemampuan tersebut, siswa mampu mengekspresikan berbagai ide matematika melalui bentuk penyajian, seperti bahasa verbal, simbolik, maupun visual untuk membantu menyelesaikan permasalahan (Putri *et al.*, 2022). Jones dan Knut menyatakan bahwa representasi diperlukan karena berfungsi sebagai fondasi utama dalam mengonstruksi pemikiran dan berpikir matematis, serta untuk memahami konsep secara mendalam dan menerapkannya dalam penyelesaian masalah (Darozatun *et al.*, 2021).

Kemampuan representasi matematis memiliki keterkaitan erat dengan model pembelajaran *probing prompting*, siswa diarahkan untuk membangun keterkaitan antara pemahaman sebelumnya dan materi baru yang dipelajari melalui pertanyaan yang terarah, kemudian menyajikan pemahamannya dalam berbagai bentuk representasi. Pemahaman siswa terhadap konsep serta keterkaitan antar konsep matematika dapat berkembang melalui aktivitas menyusun, membandingkan, dan memanfaatkan berbagai bentuk representasi (Suwanti & Maryati, 2021). Penerapan *probing prompting* tidak hanya menuntun siswa menemukan konsep secara lebih mandiri, tetapi siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis guna memahami dan menyelesaikan masalah matematika.

Kemampuan representasi matematis siswa masih menghadapi berbagai kendala dalam praktiknya. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan representasi

matematis siswa SMP masih tergolong rendah (Khoerunnisa & Maryati, 2022; Silviani *et al.*, 2021; Yusriyah & Noordiyana, 2021). Sejalan dengan temuan tersebut, Ramanisa *et al.*, (2020) mengungkapkan siswa lebih mampu membuat representasi visual (82,7%), namun masih kesulitan menuliskan persamaan matematis (38,99%) dan menyampaikan ide melalui teks tertulis (23,3%). Rendahnya kemampuan ini dipengaruhi oleh proses pengajaran yang kurang efektif. Pembelajaran yang hanya berpusat pada penjelasan membuat siswa kurang aktif dan terbatas dalam mengembangkan kemampuan representasi matematisnya (Darozatun *et al.*, 2021). Hasil wawancara bersama guru matematika di MTsN 5 Jember, diketahui proses belajar masih didominasi penjelasan guru sehingga siswa jarang bertanya dan kurang terlibat aktif. Sejalan dengan Suningsih & Istiani (2021), kebiasaan mengikuti langkah penyelesaian guru menyebabkan siswa kurang terlatih berpikir dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Kondisi ini membuat kemampuan representasi siswa tidak berkembang serta rendah.

Kemampuan representasi matematis siswa dapat dilatih dan ditingkatkan melalui pembelajaran pada salah satu materi matematika, yaitu teorema Pythagoras, dimana siswa diminta untuk mengubah informasi berupa gambar atau permasalahan kontekstual menjadi model matematika dalam bentuk simbol maupun persamaan (Setiawati & Coesamin, 2024). Penerapan model *probing prompting* diharapkan membangun proses pembelajaran berlangsung secara lebih aktif dan interaktif melalui pertanyaan terarah, sehingga siswa tidak sekedar mengikuti arahan guru, tetapi terdorong untuk berpikir aktif, menemukan konsep secara mandiri, dan meningkatkan kemampuan representasinya dalam memahami teorema Pythagoras.

Berdasarkan uraian rendahnya kemampuan representasi matematis siswa dapat terjadi karena pelaksanaan pembelajaran belum sepenuhnya memberikan ruang bagi siswa untuk berperan aktif. Permasalahan yang terjadi mengindikasikan pentingnya penggunaan model pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan siswa, seperti model *probing prompting*. Meskipun banyak penelitian membahas efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan matematis, kajian yang secara khusus mengaitkan model pembelajaran ini dengan kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras masih

terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut.

- 1) Apakah rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas yang memperoleh model pembelajaran *probing prompting* dengan kelas pembelajaran langsung (*direct instruction*)?
- 2) Apakah penerapan model pembelajaran *probing prompting* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini disusun sebagai berikut.

- 1) Untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis yang signifikan pada materi teorema Pythagoras sebagai dampak dari implementasi model pembelajaran *probing prompting* dan pembelajaran langsung (*direct instruction*).
- 2) Untuk mengetahui adanya pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini disajikan sebagai berikut.

- 1) Bagi siswa, berpotensi meningkatkan kemampuan representasi matematis serta partisipasi aktif melalui pengalaman belajar yang interaktif.
- 2) Bagi guru, berfungsi sebagai rujukan dalam merancang dan memilih model pembelajaran yang sesuai guna menciptakan suasana belajar yang interaktif.
- 3) Bagi peneliti, dapat memberikan pengalaman serta menambah wawasan dalam menerapkan model pembelajaran *probing prompting*.
- 4) Bagi pembaca atau peneliti lain dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan penelitian serupa di masa mendatang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Probing Prompting*

Model pembelajaran *probing prompting* adalah model pembelajaran yang menggunakan rangkaian pertanyaan secara bertahap untuk menggali kemampuan berpikir siswa (*probing*) dan memberikan arahan dalam menemukan pemahaman terhadap suatu konsep (*prompting*), sehingga siswa dapat terlibat aktif dalam mengonstruksi pengetahuan dengan mengaitkan pengalaman serta pemahaman sebelumnya dengan materi yang dipelajari (Bomantara & Zulherman, 2021; Dachi & Halomoan, 2025; Manoppo et al., 2022; Muhammadiyah et al., 2023). Siswa kemudian membangun pemahaman konsep menjadi pengetahuan dan pemahaman baru sehingga pemahaman tersebut tidak disampaikan secara langsung oleh guru, melainkan diperoleh melalui proses penemuan. Model ini merupakan pembelajaran yang bersifat terbuka namun tetap terfokus pada satu tujuan utama, yaitu mengarahkan siswa untuk menggali dan mengembangkan pengetahuannya (Yulia & Ningsih, 2018). Berdasarkan beberapa pengertian sebelumnya, model ini dapat dipahami sebagai suatu pembelajaran dengan memberikan pertanyaan yang bersifat menggali dan menuntun pemikiran siswa untuk berpikir dan terlibat aktif.

Model *probing prompting* memiliki keterkaitan dengan penggunaan pertanyaan selama proses belajar. Pertanyaan yang diberikan guru (*probing question*) bertujuan untuk menggali pemikiran siswa secara lebih mendalam sehingga siswa mampu memberikan jawaban yang lebih tepat disertai alasan yang logis (Siskayanti et al., 2022). Melalui pertanyaan-pertanyaan yang menuntun, siswa secara bertahap membangun pemahaman konsep dan terdorong untuk aktif dalam pembelajaran (Fikri et al., 2026). Model ini menerapkan kegiatan tanya jawab dimana siswa dilibatkan secara acak, oleh karena itu seluruh siswa terdorong untuk berpartisipasi aktif dan tidak dapat menghindari keterlibatan dalam kegiatan pembelajaran karena kapan saja mereka dapat dipanggil untuk terlibat dalam interaksi tanya jawab (Dr. Wirawan Fadly, 2022; Yulia & Ningsih, 2018). Model *probing prompting* membantu siswa menjadi lebih berani, aktif dalam memberikan pendapat, lebih fokus mengikuti pembelajaran, serta lebih siap dan tanggap selama

proses belajar berlangsung. Menurut Hanifa *et al.*, (2023), model *probing prompting* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta partisipasi siswa melalui aktivitas penyelesaian masalah dan pengalaman pembelajaran interaktif.

Model *probing prompting* dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang dirancang untuk mengaktifkan proses berpikir siswa, yaitu: (1) guru memberikan stimulus awal berupa situasi atau permasalahan baru yang dapat disajikan melalui gambar, rumus, maupun kontekstual sesuai dengan materi pembelajaran yang dipelajari; (2) siswa diberikan waktu untuk mengamati, memahami informasi yang tersedia, merumuskan jawaban, serta menyusun pemikiran awal berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki melalui kegiatan diskusi; (3) guru memberikan pertanyaan yang disesuaikan dengan tujuan dan indikator pembelajaran; (4) siswa diberikan kesempatan untuk menemukan solusi serta menyusun dan menuliskan jawaban yang akan disampaikan melalui diskusi kelompok; (5) guru memilih beberapa siswa secara acak untuk mengemukakan hasil pemikiran atau pendapatnya; (6) guru memberikan tanggapan terhadap jawaban siswa, apabila jawaban sudah sesuai dan tepat maka siswa lain diarahkan untuk memberikan pendapat guna memperluas pemahaman dan meningkatkan keterlibatan siswa, sedangkan apabila jawaban belum tepat, salah atau tidak ada jawaban sama sekali maka guru memberikan pertanyaan lanjutan yang berfungsi sebagai arahan agar siswa dapat menemukan jawaban yang benar dan tepat; (7) guru memberikan pertanyaan penegasan kepada siswa lain guna mengetahui sejauh mana seluruh siswa memahami materi dan tujuan pembelajaran tercapai (Dachi & Halomoan, 2025; Hanifa *et al.*, 2023; Soleha *et al.*, 2022; Suyani & Wulandari, 2020; Theriana, 2020). Adapun sintaks *probing prompting* mengadaptasi langkah-langkah yang dikembangkan oleh Akbar *et al.*, (2024); Sitepu *et al.*, (2024); Muhammadiyah *et al.*, (2023) menjadi acuan dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran *Probing Prompting*

Sintaks	Aktivitas Pembelajaran
Menghadapkan siswa pada situasi baru	Guru menghadapkan siswa pada situasi baru yang disajikan melalui gambar, rumus, atau permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati, memahami permasalahan, mengidentifikasi informasi yang diperoleh, serta berdiskusi untuk merumuskan jawaban.

Sintaks	Aktivitas Pembelajaran
Mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Guru memberikan pertanyaan bertingkat (<i>probing questions</i>) pada siswa sesuai tujuan pembelajaran.
Memberi kesempatan kepada siswa menuliskan jawaban	Guru memberi kesempatan kembali pada siswa untuk merumuskan dan merancang solusi terhadap permasalahan secara berkelompok, serta menuliskan jawaban yang diperoleh.
Memilih salah satu siswa untuk menjawab	Guru memilih siswa secara acak untuk menyampaikan hasil diskusi.
Menanggapi jawaban yang diberikan	• Jika jawaban benar, maka siswa lain memberikan tanggapan guna memperluas pemahaman dan meningkatkan keterlibatan siswa. • Jika jawaban kurang tepat, salah, atau siswa tidak menjawab, maka siswa menanggapi dan memperbaiki jawaban berdasarkan pertanyaan lanjutan yang diajukan guru sebagai petunjuk untuk menemukan jawaban yang benar.
Mengajukan pertanyaan akhir yang berbeda	Guru mengajukan pertanyaan akhir pada siswa yang berbeda sebagai upaya memastikan seluruh siswa telah memahami tujuan pembelajaran yang ditentukan.

Sumber: Adaptasi (Akbar *et al.*, 2024; Muhammadiyah *et al.*, 2023; Sitepu *et al.*, 2024)

Model ini dirancang untuk menggali pemahaman siswa melalui pemberian pertanyaan-pertanyaan yang bersifat menuntun, sehingga siswa dapat mengembangkan pemahaman baru berdasarkan pengalaman serta pengetahuan yang sudah mereka miliki sebelumnya. Model *probing prompting* juga memfasilitasi keterkaitan antara konsep matematika dan permasalahan yang dijumpai sehari-hari. Melalui pertanyaan yang diberikan secara bertahap, siswa lebih mudah memahami, menerapkan, dan mempresentasikan ide matematika dalam berbagai bentuk penyajian seperti, rumus, visual, model matematika, serta penjelasan tertulis. Melalui proses tersebut, siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menggambarkan ide matematis saat menyajikan dan menyelesaikan permasalahan matematika.

2.2 Representasi Matematis

NCTM merumuskan bahwa kemampuan representasi matematis sebagai salah satu standar penting dalam pembelajaran matematika yang perlu dimiliki serta dikembangkan oleh siswa. Kemampuan ini berperan sebagai dasar bagi siswa dalam memahami konsep matematika serta mengomunikasikan ide atau gagasan matematis selama proses penyelesaian masalah (I. J. Sari & Sari, 2019). Suatu ide

matematika pada dasarnya dapat disajikan melalui beragam wujud representasi, seperti grafik, angka, gambar, simbol, diagram, persamaan, maupun tulisan matematis (Mulyaningsih *et al.*, 2020). Kemampuan representasi matematis bertujuan untuk mengubah atau menyajikan kembali informasi matematis, seperti notasi, grafik, tabel, persamaan, gambar, maupun ekspresi lainnya ke dalam bentuk yang berbeda sesuai dengan konteks permasalahan (Hidayati *et al.*, 2024; Ramanisa *et al.*, 2020). Representasi merupakan cara siswa mengungkapkan ide, gagasan, atau pemahamannya terhadap suatu permasalahan yang berfungsi sebagai sarana dalam membantu proses menemukan strategi penyelesaian (Lisarani & Qohar, 2021; Suningsih & Istiani, 2021). Berdasarkan berbagai pendapat ahli, kemampuan representasi matematis dapat dipahami sebagai kemampuan siswa dalam menyajikan ide hasil pemikirannya dalam memahami suatu masalah melalui berbagai bentuk representasi, seperti simbol, model matematika, rumus, persamaan, gambar, serta uraian secara tertulis maupun lisan sebagai upaya untuk memperoleh penyelesaian terhadap suatu permasalahan matematika.

Kemampuan representasi matematis menurut Villegas *et al.*, (2009) mencakup tiga bentuk utama yang digunakan untuk mengekspresikan ide atau konsep matematika dalam cara yang berbeda, yaitu: (1) representasi verbal, berupa penyajian ide atau permasalahan menggunakan bahasa kata-kata secara lisan maupun tulisan; (2) representasi gambar, berupa penyajian ide atau permasalahan dalam bentuk visual, tabel, diagram, grafik, atau bentuk visual lainnya yang dapat membantu siswa memahami hubungan antar informasi; dan (3) representasi simbolik, berupa penyajian ide atau permasalahan menggunakan angka, rumus, tanda operasi, atau simbol-simbol aljabar yang menggambarkan hubungan matematis dalam suatu permasalahan. Indikator pada representasi matematis digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami, menyajikan, dan mengomunikasikan ide-ide matematika melalui berbagai bentuk representasi. Melalui indikator tersebut, dapat diketahui sejauh mana siswa mampu mengubah suatu informasi atau permasalahan matematika ke dalam bentuk verbal, visual, maupun simbolik sesuai dengan kebutuhan dalam proses pemecahan masalah.

Menurut Sugiarti *et al.*, (2022), indikator representasi matematis terbagi ke dalam tiga aktivitas, dan indikator yang digunakan dalam penelitian ini hasil adaptasi dari uraian tersebut sebagaimana disajikan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No.	Representasi	Bentuk Representasi
1.	Representasi visual	Membuat gambar bangun-bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaian.
2.	Representasi simbolik (persamaan atau ekspresi matematis)	Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
3.	Representasi verbal (kata-kata atau teks tertulis)	Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Sumber: Adaptasi (Sugiarti *et al.*, 2022)

2.3 Hubungan Model Pembelajaran *Probing Prompting* dengan Kemampuan Representasi Matematis

Model pembelajaran *probing prompting* menekankan pada pemberian pertanyaan terarah yang berfungsi untuk menggali serta menuntun pemikiran siswa, sehingga menuntut siswa untuk berpikir lebih aktif dan berpartisipasi secara langsung dalam proses pembelajaran (Astuti *et al.*, 2024; Fikri *et al.*, 2026). Proses ini membantu menggali pemahaman dan menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep baru sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan baru berdasarkan pengalaman yang dimiliki, kemudian menyajikannya dalam berbagai bentuk representasi matematis. Melalui proses tersebut, siswa memanfaatkan representasi visual seperti gambar untuk memahami masalah, representasi simbolik berupa rumus, simbol, model atau persamaan matematika untuk menyusun solusi, dan representasi verbal untuk menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara lisan maupun tulisan (Mulyaningsih *et al.*, 2020). Melalui tanya jawab yang terarah, siswa terbiasa menafsirkan, mengomunikasikan, dan mengaitkan konsep-konsep matematika secara terstruktur, sehingga kemampuan representasi matematis meningkat khususnya pada materi teorema Pythagoras.

Model *probing prompting* sangat relevan diterapkan pada materi teorema Pythagoras, karena materi ini menuntut kemampuan siswa mengubah soal cerita menjadi bentuk gambar, membuat model matematika, menyelesaikan masalah secara sistematis, serta menarik kesimpulan (Setiawati & Coesamin, 2024). Teknik

prompting membantu siswa memvisualisasikan situasi soal, sedangkan teknik *probing* memperdalam pemahaman tentang hubungan antar sisi segitiga siku-siku serta penerapan rumus pada teorema Pythagoras. Proses tanya jawab yang sistematis melatih siswa memilih representasi yang tepat dan menjelaskan alasan penyelesaiannya secara logis. Pembelajaran melalui model *probing prompting* membentuk pengalaman belajar yang menekankan pemahaman mendalam dan bermakna bukan sekadar hafalan, sehingga kemampuan representasi matematis siswa dapat berkembang secara lebih menyeluruh.

Tabel 2. 3 Hubungan Model Pembelajaran *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Representasi Matematis

Sintaks Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i>	Aktivitas Pembelajaran
Menghadapkan siswa pada situasi baru	Siswa dihadapkan pada situasi baru yang disajikan melalui gambar, rumus, atau permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan materi pembelajaran untuk menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap masalah yang akan diselesaikan.
Memberikan kesempatan siswa untuk merumuskan jawaban	Siswa diberi kesempatan untuk mengamati, memahami permasalahan, mengidentifikasi informasi yang diperoleh, serta berdiskusi untuk merumuskan jawaban dengan menggunakan representasi visual, simbolik, dan verbal.
Mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran	Siswa menjawab pertanyaan bertingkat (<i>probing questions</i>) yang diajukan guru untuk menggali pemahaman konseptual dan menemukan hubungan antar konsep melalui representasi verbal dan simbolik.
Memberi kesempatan kepada siswa menuliskan jawaban	Siswa diberi kesempatan untuk merumuskan jawaban, merancang solusi terhadap permasalahan secara berkelompok, dan menuliskan jawaban yang diperoleh dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal sesuai konteks permasalahan.
Memilih salah satu siswa untuk menjawab	Siswa dipilih secara acak untuk menyampaikan hasil diskusi menggunakan representasi visual, simbolik dan verbal
Menanggapi jawaban yang diberikan	• Jika jawaban benar maka siswa lain memberikan tanggapan agar seluruh siswa tetap terlibat dalam pembelajaran. • Jika jawaban kurang tepat, salah, atau siswa tidak menjawab, maka siswa menanggapi dan memperbaiki jawaban berdasarkan pertanyaan lanjutan yang diajukan guru sebagai petunjuk untuk menemukan jawaban yang benar.
Mengajukan pertanyaan akhir yang berbeda	Siswa menjawab pertanyaan akhir yang diajukan guru untuk memastikan pemahaman terhadap materi, kemudian menyimpulkan hasil pembelajaran dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal.

Sumber: Adaptasi (Akbar *et al.*, 2024; Sitepu *et al.*, 2024)

2.4 Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras merupakan konsep matematika yang diperkenalkan oleh Pythagoras, seorang filsuf sekaligus ahli matematika dari Yunani, sekitar 2.500 tahun yang lalu. Teorema Pythagoras ini berbunyi “Pada segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring (hipotenusa) adalah sama dengan jumlah kuadrat dari kedua sisi lainnya” (Cahyanindya & Mampouw, 2020; Supriyanto & Miftahudin, 2019).

Gambar 2. 1 Segitiga Siku-siku

Pada segitiga siku-siku dengan panjang sisi *a*, *b*, dan *c*, di mana *a* dan *b* merupakan panjang sisi yang saling tegak lurus, sedangkan *c* merupakan sisi miring (hipotenusa), berlaku rumus berikut.

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \leftrightarrow c^2 = a^2 + b^2$$

2.5 Penelitian Relevan

Tabel 2.4 Penelitian Relevan

Judul dan Penulis	Hasil Penelitian	Relevansi
“Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis” (Akbar <i>et al.</i> , 2024)	Model pembelajaran <i>probing prompting</i> dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.	Persamaan: menggunakan model <i>probing prompting</i> dan subjek siswa SMP kelas VIII. Perbedaan: mengukur kemampuan berpikir kritis matematis dan materi SPLDV.
“Pengaruh Model Pembelajaran Probing Learning terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Nurul Amal” (Theriana, 2020)	Model <i>probing prompting learning</i> signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa.	Persamaan: menggunakan model <i>probing prompting</i> . Perbedaan: mengukur hasil belajar, konteks mata pelajaran Bahasa Inggris, dan subjek siswa SMA kelas X.
“Probing Prompting Learning : Its Effect On Improving Conceptual Understanding In Mathematics” (Hanifa <i>et al.</i> , 2023)	Model pembelajaran <i>probing prompting</i> dapat menjadi pilihan yang efektif untuk membantu proses belajar dan dapat	Persamaan: menggunakan model pembelajaran <i>probing prompting</i> Perbedaan: mengukur pemahaman konsep matematis,

Judul dan Penulis	Hasil Penelitian	Relevansi
	meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa.	materi peluang, dan subjek siswa SMP kelas IX.
Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika oleh (Mulyaningsih <i>et al.</i> , 2020)	Siswa berkemampuan tinggi unggul pada representasi simbolik, namun lemah pada representasi gambar dan verbal. Siswa berkemampuan sedang dan rendah belum mampu memenuhi ketiga jenis representasi matematis dengan baik.	Persamaan: fokus pada kemampuan representasi matematis dan subjek siswa SMP kelas VIII. Perbedaan: menganalisis kemampuan representasi matematis, dan menggunakan pendekatan kualitatif.

2.6 Hipotesis

Berdasarkan pada uraian latar belakang, rumusan masalah, dan kajian teori, dapat diajukan rumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Hipotesis Pertama (menjawab rumusan masalah satu)

H_0 : tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kemampuan representasi matematis antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *probing prompting* dengan kelas pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada materi teorema Pythagoras.

H_1 : terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kemampuan representasi matematis antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *probing prompting* dengan kelas pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada materi teorema Pythagoras.

2) Hipotesis Kedua (menjawab rumusan masalah dua)

H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

H_1 : terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Sugiyono, (2023) menjelaskan kuasi eksperimen melibatkan kelompok kontrol namun terbatas dalam mengontrol variabel luar yang dapat memengaruhi pelaksanaan eksperimen. Penelitian ini menggunakan desain *nonequivalent control group design*. Desain ini melibatkan dua kelompok subjek amatan terdiri atas kelas eksperimen serta kelas kontrol sebagai pembanding. Penentuan kelas dilakukan tanpa pengacakan, tetapi melalui kelompok kelas yang telah ada (Sugiyono, 2023).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
<i>E</i>	Q_1	<i>Y</i>	Q_2
<i>K</i>	Q_3	-	Q_4

Sumber: (Bomantara & Zulherman, 2021; Sugiyono, 2023)

Keterangan:

Q_1 = *Pretest* pada kelas eksperimen

Q_3 = *Pretest* pada kelas kontrol

Q_2 = *Posttest* pada kelas eksperimen

Q_4 = *Posttest* pada kelas kontrol

Y = Pembelajaran model *probing prompting* (eksperimen)

3.2 Tempat dan Waktu

Selama tahun ajaran 2025/2026, penelitian ini dilakukan pada semester di MTs Negeri 5 Jember. Sekolah ini dipilih karena belum pernah menerapkan model pembelajaran *probing prompting* serta masih ditemukannya kesulitan siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika terutama materi teorema Pythagoras.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian meliputi seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 5 Jember pada tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan sampel menggunakan *probability sampling* dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu pemilihan sampel secara acak berdasarkan kelompok tertentu (*cluster*) yang telah ditentukan dalam populasi (Sugiyono, 2023). Proses pemilihan sampel dilakukan melalui pengundian dengan hasil kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol.

3.4 Definisi Operasional

- 1) Model pembelajaran *probing prompting* merupakan pembelajaran dengan memberikan pertanyaan yang bersifat menggali dan menuntun pemikiran siswa untuk berpikir dan terlibat aktif.
- 2) Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk menyajikan ide dalam berbagai wujud representasi yang terdiri dari visual, verbal dan simbolik.
- 3) Materi teorema Pythagoras pada penelitian ini difokuskan pada pembuktian teorema serta penerapannya dalam menyelesaikan masalah kontekstual.

3.5 Prosedur Penelitian

- 1) Tahap Persiapan
 - a) Identifikasi masalah: melakukan kajian literatur dan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah penelitian.
 - b) Penyusunan instrumen penelitian: menyusun perangkat pembelajaran yang mencakup modul ajar, LKPD, serta instrumen penelitian berupa soal tes kemampuan representasi matematis setelah masalah dirumuskan.
 - c) Validasi instrumen dan perangkat pembelajaran: melakukan validasi melalui penilaian para ahli untuk mengetahui kelayakan isi, bahasa, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Jika instrumen belum valid maka dilakukan revisi dan divalidasi ulang hingga instrumen dinyatakan layak digunakan. Selanjutnya, soal tes akan divalidasi kepada siswa yang bukan menjadi sampel penelitian dan diuji reliabilitasnya.
 - d) Pemilihan Sampel: memilih satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol dari populasi penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*.
- 2) Tahap Pelaksanaan
 - a) Pelaksanaan *pretest*: memberikan soal *pretest* pada kedua kelas guna mengetahui kemampuan awal representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.
 - b) Pelaksanaan perlakuan: menerapkan model pembelajaran *probing prompting* pada kelas eksperimen dan model *direct instruction* pada kelas kontrol.

- c) Pelaksanaan *posttest*: memberikan soal *posttest* pada kedua kelas setelah pelaksanaan pembelajaran untuk mengukur kemampuan akhir representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.
- 3) Tahap Akhir
 - a) Olah data: melakukan penskoran serta menyusun tabulasi data berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.
 - b) Uji prasyarat analisis: melaksanakan uji normalitas dan homogenitas terhadap hasil tes untuk memenuhi syarat analisis statistik (normal dan homogen).
 - c) Analisis data: melakukan uji hipotesis, yaitu jika data memenuhi syarat (normal dan homogen) maka menggunakan uji *independent sample t-test*. Jika tidak memenuhi syarat maka menggunakan uji *mann-whitney*. Analisis selanjutnya yaitu hipotesis untuk menjawab rumusan masalah kedua yaitu uji *paired sample t-test* jika datanya berdistribusi normal dan uji *wilcoxon test* jika data tidak berdistribusi normal.
 - d) Pembahasan: menafsirkan dan menguraikan hasil analisis data serta mengaitkannya dengan teori dan hasil penelitian yang relevan.
 - e) Kesimpulan: menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa lembar tes yang terdiri atas *pretest* dan *posttest*. Masing-masing tes memuat dua soal uraian pada materi teorema Pythagoras dan disesuaikan dengan indikator representasi matematis. Sebelum instrumen tersebut digunakan dalam pengumpulan data, dilakukan terlebih dahulu proses validasi. Validasi tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa butir soal telah sesuai dengan indikator yang diukur dan layak digunakan dalam konteks penelitian. Tes diberikan pada kedua kelas sebelum dan setelah proses pembelajaran.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode untuk mengumpulkan data meliputi tes tulis berupa soal uraian yang dirancang untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa pada topik teorema Pythagoras, serta dokumentasi berupa catatan dan arsip yang mendukung penelitian untuk dianalisis lebih lanjut.

3.8 Metode Analisis Data

Alur analisis data yang sudah didapatkan sebagai berikut.

- 1) Instrumen dan perangkat pembelajaran akan divalidasi dan dianalisis untuk mengukur kevalidan instrumen penelitian. Proses validasi dilaksanakan oleh tiga validator, yaitu dua dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember dan satu guru matematika MTs Negeri 5 Jember, dengan kategori kevalidan pada lampiran 3.
- 2) Setelah divalidasi oleh ahli, instrumen soal tes akan diuji secara empiris menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas.
 - a) Uji validitas ini berdasarkan korelasi *pearson correlation* dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut.
 Apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka instrument tes dikatakan valid.
 Apabila nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen tes dikatakan tidak valid.
 - b) Uji reliabilitas, dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut.
 Jika nilai $cronbach's\alpha \geq 0,7$, maka instrument tes reliabel.
 Jika nilai $cronbach's\alpha < 0,7$, maka instrumen tes tidak reliabel.
- 3) Analisis deskriptif, untuk menyajikan gambaran data penelitian secara jelas dengan menghitung ukuran pemusatan dan penyebaran data, yaitu rata-rata, median, standar deviasi, serta nilai tertinggi dan terendah pada kedua kelas.
- 4) Uji Prasyarat
 - a) Uji normalitas, digunakan untuk mengetahui apakah data skor *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji yang digunakan adalah *shapiro-wilk*. Pengambilan keputusan dari hasil uji normalitas sebagai berikut.
 Jika nilai $(Sig.) \geq 0,05$, maka data berdistribusi normal.
 Jika nilai $(Sig.) < 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.
 - b) Uji homogenitas, digunakan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji yang digunakan adalah Uji *levens test*. Pengambilan keputusan hasil uji homogenitas sebagai berikut.
 Jika nilai $(Sig.) \geq 0,05$, maka data homogen.
 Jika nilai $(Sig.) < 0,05$, maka data tidak homogen.

5) Analisis Hipotesis

a) Hipotesis Pertama (menjawab rumusan masalah pertama)

Uji *Independent Sampel T-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata nilai *posttest* antara dua kelompok, dengan syarat data berdistribusi normal dan homogen. Jika salah satu atau kedua asumsi prasyarat tidak terpenuhi maka digunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U*.

Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis yang signifikan pada materi teorema Pythagoras sebagai dampak dari implementasi model *probing prompting* dan *direct instruction*.

H_1 : terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis yang signifikan pada materi teorema Pythagoras sebagai dampak dari implementasi model *probing prompting* dan pembelajaran langsung (*direct instruction*).

b) Hipotesis Kedua (menjawab rumusan masalah kedua)

Uji *Paired Sample T-test*, digunakan untuk membandingkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi maka digunakan uji non-parametrik *Wilcoxon Test*.

Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

H_1 : terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

Adapun kriteria uji statistiknya sebagai berikut.

Jika nilai *Sig. (2-tailed)* $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika nilai *Sig. (2-tailed)* $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Selanjutnya, dilakukan analisis dari perhitungan *effect size* yang disajikan pada Lampiran 4 untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari perlakuan menggunakan model *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis pada kelas eksperimen.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 5 Jember yang berlokasi di Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Peneliti mengajukan surat izin observasi pada 8 Oktober 2025. Selanjutnya, peneliti melaksanakan observasi dan wawancara bersama guru matematika kelas VIII pada 10 Oktober 2025. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi sekolah, mengidentifikasi permasalahan pembelajaran di kelas, serta melakukan koordinasi dengan pihak sekolah terkait rencana pelaksanaan penelitian. Berdasarkan hasil observasi yang diperoleh, peneliti menyusun rancangan penelitian dengan menyesuaikan proposal terhadap kondisi di tempat penelitian, sekaligus menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran. Setelah instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran selesai disusun, surat izin penelitian diserahkan oleh peneliti kepada pihak Tata Usaha MTs Negeri 5 Jember pada 5 Januari 2026. Selanjutnya, dilakukan koordinasi bersama Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum untuk menjelaskan tujuan, prosedur dan rencana pelaksanaan penelitian. Pada 7 Januari 2026, peneliti berkoordinasi dengan guru matematika kelas VIII dan kelas IX mengenai penentuan sampel, penyusunan jadwal pelaksanaan, serta penyerahan lembar validasi instrumen penelitian.

4.2 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di MTs Negeri 5 Jember pada tanggal 13–15 dan 21 Januari 2026. Sebelum penelitian dilaksanakan, dilakukan validasi instrumen penelitian berupa soal tes dan perangkat pembelajaran oleh satu ahli pembelajaran seorang guru matematika dari MTsN 5 Jember serta dua ahli praktisi pembelajaran dari Program Studi Pendidikan Matematika. Hasil validasi dianalisis untuk memperoleh nilai rata-rata total seluruh aspek (V_a), yang kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria kevalidan pada Lampiran 3. Berdasarkan hasil analisis validasi yang disajikan pada Lampiran 33, diperoleh nilai rata-rata (V_a) modul ajar sebesar 3,80, LKPD sebesar 3,78, soal tes sebesar 3,75, dan lembar observasi sebesar 3,83. Seluruh nilai (V_a) pada interval $3 \leq V_a \leq 4$ dimana sesuai dengan kriteria kevalidan yang diterapkan. Dengan

demikian, seluruh instrumen dan perangkat pembelajaran sesuai untuk digunakan dalam penelitian karena telah memenuhi persyaratan validitas.

Instrumen penelitian yang telah dinyatakan valid oleh ahli selanjutnya diuji validitas empiris dan reliabilitasnya melalui uji coba kepada 22 siswa kelas IX-D MTsN 5 Jember yang bukan merupakan sampel penelitian dan telah mempelajari materi teorema Pythagoras. Uji coba ini dilaksanakan pada 9 Januari 2026 pukul 11.00–12.10 WIB. Data hasil uji coba kemudian dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak PSPP, dengan pengujian validitas dilakukan menggunakan *pearson correlation* untuk memastikan kebenaran setiap butir soal dalam menilai kemampuan representasi matematis siswa.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Soal *Pretest*

Data Pretest	Skor Total Pearson Correlation (r_{hitung})	r_{tabel}	Sig. (2-tailed)	N	Keterangan
Pertanyaan 1	0,866	0,3598	0,000	22	Valid
Pertanyaan 2	0,912		0,000	22	Valid

Hasil uji validitas soal *pretest* menggunakan *pearson correlation* pada Tabel 4.1 menunjukkan pertanyaan 1 dan 2 memiliki nilai koefisien korelasi masing-masing sebesar 0,866 dan 0,912 dengan nilai signifikansi 0,00. Nilai r_{tabel} dari data tersebut sebesar 0,3598. Dengan demikian, kedua butir soal *pretest* dapat dinyatakan valid karena seluruh nilai korelasi atau r_{hitung} pada kedua butir soal yaitu 0,866 dan 0,912 lebih besar daripada nilai r_{tabel} .

Selanjutnya, uji reliabilitas instrumen *pretest* dilakukan menggunakan *cronbach's alpha* untuk mengukur tingkat konsistensi soal dalam penelitian.

Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Pretest*

Cronbach's Alpha	N of Items	Keterangan
0,73	2	Reliabel

Berdasarkan Tabel 4.2, uji reliabilitas soal *pretest* menggunakan *cronbach's alpha* diperoleh nilai sebesar 0,73 dengan jumlah item 2. Nilai tersebut melebihi batas minimal reliabilitas yaitu 0,7, sehingga instrumen soal *pretest* dinyatakan reliabel. Selanjutnya, setelah uji validitas dan reliabilitas pada instrumen soal *pretest* selesai, dilakukan pengujian yang sama pada instrumen soal *posttest*.

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Soal *Posttest*

Data <i>Posttest</i>	Skor Total		r_{tabel}	Sig. (2-tailed)	N	Keterangan
	Pearson Correlation	(r_{hitung})				
Pertanyaan 1	0,888		0,3598	0,000	22	Valid
Pertanyaan 2	0,919			0,000	22	Valid

Berdasarkan Tabel 4.3, uji validitas soal *posttest* menggunakan *pearson correlation* diperoleh nilai r_{hitung} pertanyaan 1 sebesar 0,888 dan pertanyaan 2 sebesar 0,919 dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai r_{tabel} sebesar 0,3598. Sehingga kedua butir soal *posttest* dinyatakan valid, karena seluruh nilai korelasi atau r_{hitung} pada kedua butir soal yaitu 0,888 dan 0,919 lebih besar daripada nilai r_{tabel} (0,3598).

Selanjutnya, uji reliabilitas instrumen *posttest* dilakukan menggunakan *cronbach's alpha* untuk mengukur tingkat konsistensi soal dalam penelitian.

Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Posttest*

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>	Keterangan
0,73	2	Reliabel

Tabel 4.4 menyajikan hasil uji reliabilitas *posttest* dengan 2 butir soal uraian yang memperoleh nilai *cronbach's alpha* sebesar $0,77 > 0,7$. Sehingga instrumen soal *posttest* reliabel. Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas terhadap instrumen tes, diketahui bahwa seluruh butir soal telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai alat ukur penelitian. Hal ini menunjukkan instrumen memiliki tingkat konsistensi yang baik sehingga mampu menghasilkan data yang relatif tetap ketika digunakan pada kondisi yang berbeda, serta dapat digunakan dalam pelaksanaan tes pada kedua kelas.

Setelah instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran dinyatakan layak digunakan, tahap berikutnya adalah pemilihan sampel penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 5 Jember tahun ajaran 2025/2026 yang terbagi dalam lima kelas. Penentuan sampel dilakukan terhadap kelas yang telah terbentuk, bukan terhadap individu siswa. Proses pemilihan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* melalui pengundian. Hasil undian menunjukkan bahwa kelas VIII-A dan VII-C terpilih sebagai sampel penelitian. Selanjutnya, dilakukan penetapan peran masing-masing kelas, yaitu kelas VIII-A

sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model *probing prompting* dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran langsung (*direct instruction*). Kedua kelas tersebut selanjutnya melaksanakan kegiatan pembelajaran sebanyak satu kali pertemuan dengan alokasi waktu 2×35 menit pada setiap pertemuan. Tabel 4.5 Merinci jadwal implementasi penelitian.

Tabel 4.5 Rincian Jadwal Kegiatan Pengambilan Data dan Pembelajaran

Hari/Tanggal	Pukul (WIB)	Kegiatan	Kelas
Selasa, 13 Januari 2026	08.25 – 09.35	<i>Pretest</i>	Eksperimen
Rabu, 14 Januari 2026	09.50 – 11.00	Perlakuan	Eksperimen
	12.35 – 13.45	<i>Pretest</i>	Kontrol
Kamis, 15 Januari 2026	09.50 – 11.00	Perlakuan	Kontrol
Rabu, 21 Januari 2026	09.50 – 11.00	<i>Posttest</i>	Eksperimen
	12.35 – 13.45		Kontrol

Tabel 4.5 menyajikan jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian ini, dan berikut merupakan hasil pelaksanaan penelitiannya.

4.1.1 Analisis Kemampuan Awal

Sebelum pelaksanaan pembelajaran dengan perlakuan yang telah ditentukan, kedua kelompok penelitian diberikan tes awal oleh peneliti. Hasil dari *pretest* tersebut kemudian dianalisis untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan awal representasi siswa pada masing-masing kelas. Data hasil *pretest* dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan bantuan perangkat lunak PSPP. Hasil analisis data kemampuan awal atau *pretest* disajikan sebagai berikut.

a) Analisis Deskriptif Data *Pretest*

Analisis data secara deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan mengenai karakteristik data *pretest* siswa pada kedua kelas.

Tabel 4.6 Hasil Statistik Deskriptif Data *Pretest*

Kelas	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Simpangan Baku</i>
Eksperimen	20	53.80	54	42	71	7.96
Kontrol	20	54.85	54	38	75	9.73

Tabel 4.6 memberikan ringkasan secara deskriptif, hasil *pretest* menunjukkan rerata kelas eksperimen dan kontrol masing-masing sebesar 53,80 dan 54,85 dengan selisih rata-rata hanya 1,05. Nilai median kedua kelas sama, yaitu 54 yang berarti kemampuan awal siswa pada kedua kelas setara. Ditinjau dari nilai minimum dan maksimum, kelas eksperimen memiliki rentang nilai 42 – 71 dan kelas kontrol

memiliki rentang nilai 38 – 75. Selain itu, simpangan baku kelas eksperimen sebesar 7,96 dan kelas kontrol sebesar 9,73, yang menunjukkan tingkat penyebaran data pada kedua kelas relatif sama meskipun kelas kontrol sedikit lebih bervariasi.

b) Uji Normalitas Data *Pretest*

Pengujian normalitas bertujuan untuk menentukan apakah distribusi data *pretest* di kedua kelas memiliki karakteristik normal atau tidak. Uji yang diterapkan adalah *shapiro-wilk*, karena jumlah siswa di setiap kelas kurang dari 50 siswa.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data *Pretest*

Data <i>Pretest</i>	Nilai Sig.	Keterangan
Eksperimen	0,42	Normal
Kontrol	0,56	Normal

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh hasil uji *shapiro-wilk* pada kelas eksperimen memiliki tingkat signifikansi 0,42 dan kelas kontrol memiliki nilai 0,56. Hasil data *pretest* untuk kedua kelompok dianggap berdistribusi normal, karena nilai tingkat signifikansi menunjukkan lebih besar dari 0,05.

c) Uji Homogenitas Data *Pretest*

Setelah diketahui bahwa data *pretest* berdistribusi normal, dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui kesamaan varians data *pretest* atau kemampuan awal siswa pada kedua kelas sampel. Uji yang digunakan adalah *levене's test*.

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest*

Data	<i>Levene Statistic</i>	Nilai Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i>	0,83	0,369	Homogen

Tabel 4.8 menyajikan hasil uji homogenitas data *pretest* pada kedua kelas diperoleh nilai *levене statistic* sebesar 0,83, dengan signifikansi sebesar 0,369 yang lebih besar dari 0,05 sehingga data *pretest* kedua kelas memiliki varians yang homogen. Hasil ini menunjukkan kedua kelas memiliki tingkat keragaman data yang sama.

d) Uji *Independent Sample T-test* Data *Pretest*

Setelah diketahui bahwa kedua kelas memiliki varians yang homogen, analisis dilanjutkan dengan uji *independent sample t-test* pada nilai *pretest* kedua kelas. Uji ini dilakukan untuk memastikan bahwa sebelum perlakuan, kedua kelas memiliki kemampuan atau pemahaman dasar yang setara. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai Sig.(2-tailed) $\leq 0,05$, maka terdapat perbedaan kemampuan

representasi matematis awal siswa. Sebaliknya, jika $\text{Sig.}(2\text{-tailed}) > 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa pada kedua kelas.

Tabel 4.9 Hasil Uji *Independent Sample T-test* Data *Pretest*

		<i>T-test for Equality of Means</i>
		Sig. (2-tailed)
Nilai <i>Pretest</i>	<i>Equal variances assumed</i>	0,711

Berdasarkan Tabel 4.9, hasil pengujian diperoleh nilai $\text{Sig.}(2\text{-tailed})$ sebesar $0,711 > 0,05$. Hasil ini menunjukkan rata-rata nilai *pretest* pada kedua kelas tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, kemampuan awal representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol berada pada tingkat setara, sehingga kedua kelas memenuhi kriteria sebagai subjek penelitian.

4.1.2 Analisis Data Akhir

Setelah perlakuan diberikan, kedua kelas memperoleh tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan akhir siswa. Data hasil *posttest* selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan bantuan perangkat lunak PSPP, dengan hasil analisis disajikan sebagai berikut.

a) Analisis Deskriptif Data *Posttest*

Analisis data secara deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum hasil *posttest* kemampuan representasi matematis siswa di kedua kelas.

Tabel 4.10 Hasil Statistik Deskriptif Data *Posttest*

Kelas	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Simpangan Baku</i>
Eksperimen	20	81.05	83	63	100	9.47
Kontrol	20	67.45	63	50	88	10.85

Tabel 4.10 menyajikan ringkasan deskriptif data *posttest* menunjukkan rerata nilai kelas eksperimen dan kontrol masing-masing sebesar 81,05 dan 67,45. Perolehan nilai minimum dan maksimum, kelas eksperimen berada pada rentang 63 – 100 dan kelas kontrol pada rentang nilai 50 – 88. Selain itu, simpangan baku pada masing-masing sebesar 9,47 dan 10,85, yang menunjukkan tingkat penyebaran data pada kedua kelas relatif sama meskipun kelas kontrol sedikit lebih bervariasi.

b) Uji Normalitas Data *Posttest*

Uji normalitas menggunakan *shapiro-wilk* dilakukan untuk mengetahui apakah data *posttest* pada kedua kelas berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data *Posttest*

Data <i>Posttest</i>	Nilai Sig.	Keterangan
Eksperimen	0,65	Normal
Kontrol	0,04	Tidak normal

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen terdistribusi normal karena memiliki tingkat signifikansi 0,65, sedangkan kelas kontrol tidak berdistribusi normal karena tingkat signifikansi $0,04 < 0,05$. Meskipun asumsi normalitas tidak terpenuhi, uji prasyarat tetap harus dilanjutkan.

c) Uji Homogenitas Data *Posttest*

Uji homogenitas menggunakan *levene's test* dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians data *posttest* atau kemampuan akhir representasi siswa pada kedua kelas sampel.

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest*

Data	<i>Levene Statistic</i>	Nilai Sig.	Keterangan
<i>Posttest</i>	2,02	0,164	Homogen

Tabel 4.12 diperoleh tingkat signifikansi 0,164 pada data *posttest* kedua kelas yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data *posttest* atau kemampuan akhir siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

4.1.3 Analisis Hipotesis

a) Analisis Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil uji prasyarat diketahui bahwa distribusi data *posttest* pada kelas eksperimen memenuhi asumsi normalitas, sedangkan pada kelas kontrol tidak memenuhi asumsi tersebut. Meskipun demikian, kedua kelompok memiliki varians data yang homogen. Karena salah satu data tidak memenuhi asumsi normalitas, pengujian hipotesis pada rumusan masalah pertama yang membandingkan nilai akhir kedua kelas dilakukan menggunakan uji nonparametrik *mann-whitney u*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pada kemampuan akhir representasi matematis antara siswa yang diajar menggunakan model *probing prompting* dan pembelajaran langsung (*direct instruction*).

Tabel 4.13 Hasil Uji *Mann-Withney* Data *Posttest* Kedua Kelas

Data <i>Posttest</i>	<i>Mann-Whitney U</i>	Z	Asymp Sig. (2-tailed)
Eksperimen dan Kontrol	73,50	-3,46	0,001

Berdasarkan Tabel 4.13, diperoleh nilai signifikansi 0,001 yang lebih kecil dari batas kriteria pengujian yaitu 0,05. Sesuai dengan kriteria uji *mann-withney* sehingga H_1 diterima. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan kemampuan representasi matematis yang signifikan pada materi teorema Pythagoras sebagai dampak dari implementasi model *probing prompting* dan *direct instruction*. Selanjutnya dilakukan analisis *effect size* menggunakan nilai $Z = -3,46$, diperoleh nilai r sebesar 0,547 termasuk kategori sangat besar. Temuan ini mengindikasikan tingkat perbedaan capaian kemampuan representasi pada kedua kelas sangat besar.

b) Analisis Hipotesis Kedua

Hasil akhir kedua kelas secara statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan, pengujian dilanjutkan untuk melihat efektivitas perlakuan di dalam kelas eksperimen itu sendiri. Uji *paired sample t-test* digunakan untuk membandingkan nilai awal dan akhir khusus pada kelas eksperimen, karena data *pretest* dan *posttest* pada kelas tersebut berdistribusi normal.

Tabel 4.14 Hasil Uji *Paired Sample T-test* Data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen	Mean	Std. Deviaton	Sig. (2-tailed)
Nilai <i>Pretest</i>	53,80	7,96	0,000
Nilai <i>Posttest</i>	81,05	9,47	

Berdasarkan Tabel 4.14 menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan, yaitu dari 53,80 pada saat *pretest* menjadi 81,05 pada saat *posttest*. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan model *probing prompting* terbukti secara statistik memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis. Hasil uji *paired sample t-test* memperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan representasi matematis siswa yang signifikan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa model *probing prompting*. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

Pengaruh tersebut selanjutnya diperkuat melalui analisis *effect size* yang dihitung berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi pada data *pretest-posttest* kelas eksperimen. Hasil perhitungan *effect size* disajikan sebagai berikut.

$$d = \frac{(M_2 - M_1)}{\sqrt{\frac{SD1^2 + SD2^2}{2}}}$$

$$d = \frac{(81,05 - 53,80)}{\sqrt{\frac{7,96^2 + 9,47^2}{2}}}$$

$$d = \frac{27,25}{8,75}$$

$$d = 3,1$$

Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* di atas dan tabel interpretasi *effect size* yang disajikan pada Lampiran 4, diperoleh nilai sebesar 3,1. Angka tersebut berada pada kategori sangat besar karena melebihi batas 0,8. Temuan ini mengindikasikan penerapan model *probing prompting* memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Dengan demikian, model tersebut tidak hanya bermakna secara pengujian statistik, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap pengembangan representasi matematis siswa. Hasil ini menunjukkan implementasi model *probing prompting* memberikan efektivitas dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

4.3 Pembahasan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh penerapan model pembelajaran *probing prompting* pada kemampuan representasi matematis siswa terhadap materi teorema Pythagoras. Kemampuan representasi matematis pada penelitian ini dianalisis berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengerjaan tes awal dan tes akhir siswa di kedua kelas. Sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, siswa diberikan *pretest* untuk memperoleh informasi terkait kondisi awal kemampuan yang dimiliki, kemudian setelah seluruh rangkaian pembelajaran berakhir dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah mendapatkan perlakuan. Instrumen yang digunakan berupa tes berbentuk uraian yang terdiri dari dua butir soal dan disusun berdasarkan indikator kemampuan representasi matematis berupa visual, simbolik, dan verbal dalam menyelesaikan masalah teorema Pythagoras secara sistematis dan tepat.

Sebelum perlakuan diimplementasikan, kedua kelompok diberikan *pretest* yang bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi awal kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematika. Hasil analisis deskriptif menunjukkan kemampuan awal kedua kelas relatif sama, ditunjukkan oleh selisih rerata nilai *pretest* yang hanya sebesar 1,05. Selain itu, kedua kelas memenuhi asumsi distribusi normal dan homogen, menurut uji prasyarat. Untuk memastikan kesetaraan kemampuan awal siswa dilakukan uji *independent sample t-test* pada data *pretest*, dengan hasil yang menunjukkan kemampuan representasi matematis awal kedua kelas tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Menurut Sugiyono, (2023), hasil *pretest* yang baik ditunjukkan oleh tidak adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok, sehingga hasil akhir perbandingan mencerminkan pengaruh perlakuan secara lebih objektif. Dengan demikian, kondisi awal kedua kelas menunjukkan tingkat kemampuan yang setara, sehingga perbedaan hasil akhir yang diperoleh setelah pembelajaran lebih dapat diinterpretasikan sebagai pengaruh perlakuan yang diberikan, bukan sebagai akibat perbedaan kemampuan awal siswa.

Setelah kemampuan awal kedua kelas dinyatakan setara, pembelajaran kelas eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan model *probing prompting* yang disesuaikan dengan perangkat pembelajaran yang sudah disusun. Model ini menekankan pada pemberian pertanyaan menggali dan menuntun pemikiran, siswa dituntut untuk aktif berpikir dan terlibat aktif dalam proses belajar (Astuti *et al.*, 2024; Fikri *et al.*, 2026). Karakteristik model tersebut sesuai teori konstruktivisme yang memberikan peran utama kepada siswa dalam kegiatan belajar, sehingga pemahaman terhadap konsep yang dipelajari dibangun dan dikembangkan melalui pengalaman belajar yang diperoleh, bukan hanya melalui penerimaan informasi secara langsung dari guru (Lestari *et al.*, 2022). Melalui pertanyaan yang diberikan secara bertahap, siswa terdorong untuk menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru sehingga mampu menemukan konsep secara mandiri.

Model *probing prompting* diterapkan dalam proses pembelajaran melalui tujuh tahapan yang terstruktur untuk mendorong siswa dalam memahami konsep melalui proses berpikir aktif (Akbar *et al.*, 2024). Pada tahap 1 (menghadapkan siswa pada situasi baru) dan tahap 2 (memberikan kesempatan kepada siswa untuk

merumuskan jawaban), siswa mengamati gambar segitiga siku-siku yang dilengkapi persegi pada setiap sisinya kemudian mengidentifikasi hubungan yang terdapat pada gambar tersebut. Aktivitas ini melibatkan representasi visual karena siswa menggunakan gambar sebagai sarana untuk memahami konsep yang dipelajari (Azzahra *et al.*, 2024). Selain itu, ketika siswa mendiskusikan hasil pengamatan dan menyampaikan dugaan awal mengenai hubungan antar sisi segitiga siku-siku, representasi verbal mulai muncul melalui kegiatan mengomunikasikan ide dan hasil pemikiran. Pada saat yang sama, siswa juga mulai menuliskan hubungan antar sisi menggunakan simbol atau notasi matematika sehingga representasi simbolik turut berkembang. Temuan ini sejalan dengan Sari *et al.*, (2023), keterlibatan siswa dalam mengamati, melakukan diskusi, serta mengemukakan pendapat dapat mendukung perkembangan dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Darozatun *et al.*, (2021) menjelaskan kemampuan representasi matematis berkembang ketika siswa diberikan kesempatan menghubungkan berbagai bentuk representasi dalam proses belajar. Kondisi tersebut sesuai karakteristik *probing prompting* yang menekankan penggalian pengetahuan awal siswa melalui situasi baru yang diberikan guru. Melalui kegiatan mengamati dan mengidentifikasi hubungan antar sisi segitiga siku-siku, siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan konsep baru sehingga pemahaman konsep dapat dibangun secara lebih bermakna.

Selanjutnya, pada tahap 3 (mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran), guru memberikan pertanyaan secara bertahap untuk menggali dan menuntun proses berpikir siswa. Pertanyaan yang diajukan membantu siswa menghubungkan informasi yang diketahui dengan konsep yang akan ditemukan sehingga pemahaman tidak hanya diperoleh melalui penjelasan guru, tetapi dikembangkan melalui proses berpikir siswa. Aktivitas menjawab pertanyaan dan menjelaskan alasan penyelesaian berkaitan dengan indikator representasi verbal karena siswa harus mengomunikasikan ide matematika menggunakan bahasa mereka sendiri. Selain itu, penggunaan simbol, model matematika, dan rumus teorema Pythagoras menunjukkan berkembangnya representasi simbolik siswa. Menurut Fikri *et al.*, (2026), pertanyaan dalam model pembelajaran *probing*

prompting berfungsi untuk menggali pengetahuan awal sekaligus mengarahkan siswa menemukan konsep secara mandiri. Penelitian oleh Hanifa *et al.*, (2023) juga menjelaskan penerapan model tersebut mendukung peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika melalui proses pembelajaran yang mendorong siswa mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan konsep atau materi yang dipelajari melalui pertanyaan yang terstruktur.

Pada tahap 4 (memberi kesempatan siswa untuk menuliskan jawaban), siswa menuliskan hasil akhir pembuktian teorema Pythagoras serta menyelesaikan permasalahan kontekstual pada LKPD dengan mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, menggambarkan situasi permasalahan, menyusun model matematika, melakukan perhitungan, serta menuliskan kesimpulan. Kegiatan ini melibatkan seluruh indikator kemampuan representasi matematis, yakni visual yang dituangkan dalam bentuk gambar, simbolik melalui penggunaan model matematika maupun rumus, serta verbal yang disajikan melalui uraian mengenai informasi yang diketahui, hal yang ditanyakan, hingga penarikan kesimpulan. Villegas *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam mentransformasikan suatu bentuk penyajian matematis ke bentuk penyajian lainnya merupakan bagian penting dalam proses pemecahan masalah matematika. Temuan ini diperkuat oleh Mulyaningsih *et al.*, (2020), siswa yang mampu menggunakan berbagai bentuk representasi secara bersamaan cenderung memiliki pemahaman konsep yang lebih baik. Selain itu, Yusriyah & Noordiana, (2021) menjelaskan kemampuan representasi matematis memiliki peran dalam mendukung siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep matematika serta mendukung mereka dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika secara efektif.

Pada tahap 5 (memilih salah satu siswa untuk menjawab) dan tahap 6 (menanggapi jawaban yang diberikan), siswa mempresentasikan hasil diskusi kemudian menanggapi serta memberikan pendapat terhadap jawaban yang dipaparkan oleh teman lainnya. Kegiatan tersebut terutama berkaitan dengan indikator representasi verbal karena siswa harus menjelaskan ide, langkah penyelesaian, dan alasan penggunaan strategi tertentu secara lisan. Penggunaan gambar, simbol, maupun rumus saat presentasi juga memperkuat indikator

representasi visual dan simbolik siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Suyani & Wulandari, (2020), pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengemukakan, menjelaskan, dan mendiskusikan ide-ide matematika dapat membantu siswa mengembangkan representasi matematis sekaligus memperdalam pemahaman konsep yang dipelajari. Selain itu, Theriana, (2020) juga menjelaskan bahwa model *probing prompting* mampu meningkatkan keberanian siswa dalam menyampaikan pendapat dan menjelaskan hasil pemikirannya secara aktif.

Pada tahap 7 (mengajukan pertanyaan akhir yang berbeda), pada tahap akhir siswa mengerjakan soal individu sebagai bentuk penilaian guna melihat kemampuan siswa dalam memahami konsep atau materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Aktivitas penyelesaian soal tersebut kembali melibatkan representasi visual, simbolik, maupun verbal secara terpadu. Siswa mengidentifikasi informasi diketahui dan ditanya, menggambarkan situasi permasalahan, menyusun model matematika, melakukan perhitungan, dan menuliskan kesimpulan secara mandiri. Menurut Suningsih & Istiani, (2021), siswa yang memiliki kemampuan representasi yang baik mampu menerjemahkan informasi matematika ke dalam bentuk penyajian lain yang relevan dan sesuai. Sejalan dengan itu, Abdurahman *et al.*, (2023) menyatakan penguasaan representasi matematika terlihat dari kecakapan siswa dalam menuangkan gagasan maupun informasi matematis melalui beragam cara penyajian yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Keterlaksanaan seluruh tahapan model *probing prompting* menunjukkan bahwa pembelajaran berlangsung berpusat pada siswa. Siswa terlibat aktif dalam aktivitas kelompok pada saat menemukan konsep dan menurunkan rumus teorema Pythagoras, mulai dari mengamati permasalahan, mengidentifikasi informasi, berdiskusi, menjawab pertanyaan, menyampaikan pendapat, mempresentasikan hasil, hingga menyelesaikan masalah secara mandiri. Menurut Astuti *et al.*, (2024) model *probing prompting* menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam proses pembelajaran, sedangkan guru berfungsi sebagai mediator dan fasilitator yang memberikan arahan untuk mengembangkan proses berpikir siswa. Kondisi tersebut memfasilitasi siswa untuk mengonstruksi dan menggunakan representasi visual,

simbolik, serta verbal secara berulang selama proses pembelajaran, sehingga kemampuan representasi matematis dapat berkembang secara optimal.

Berbeda dengan kelas eksperimen, kelas kontrol menerapkan model *direct instruction* dengan guru sebagai pusat belajar melalui penyampaian materi dan contoh soal, sedangkan siswa berfokus pada penyelesaian latihan secara individu. Kondisi tersebut menyebabkan interaksi pembelajaran berlangsung satu arah, siswa hanya menyimak dan mendengarkan materi yang dijelaskan oleh guru, akibatnya keterlibatan siswa dalam menyajikan, mengemukakan serta mengembangkan ide dalam berbagai bentuk representasi matematis menjadi terbatas. Lusiani *et al.*, (2024) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang masih berfokus pada peran guru dapat membuat siswa kurang berpartisipasi serta lebih banyak menjadi penerima informasi selama proses belajar. Selain itu, Fayusi, (2024) menjelaskan bahwa penggunaan metode ceramah yang lebih dominan menyebabkan siswa lebih banyak menerima informasi dibandingkan membangun pemahamannya sendiri. Kondisi tersebut menunjukkan siswa pada kelas kontrol belum mampu memunculkan ide-ide matematis secara beragam, sehingga siswa kesulitan dalam mengidentifikasi dan memanfaatkan informasi penting yang terdapat dalam soal, serta menggunakannya sebagai dasar untuk menemukan penyelesaian masalah.

Setelah seluruh tahapan pembelajaran selesai dilaksanakan, *posttest* diberikan pada kedua kelas guna memperoleh gambaran mengenai kemampuan representasi matematis siswa setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh rerata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Temuan tersebut menunjukkan adanya perbedaan pencapaian kemampuan representasi matematis antara kedua kelas setelah proses pembelajaran berlangsung. Hal ini mengindikasikan penerapan model *probing prompting* memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan kemampuan representasi matematis siswa dibandingkan pengajaran langsung. Berdasarkan hasil jawaban tes, siswa pada kelas eksperimen tidak hanya mampu memperoleh jawaban yang benar, tetapi lebih mampu menggambarkan situasi permasalahan, menyusun model matematika, serta menjelaskan langkah penyelesaian secara sistematis. Sebaliknya, pada kelas kontrol sebagian siswa telah mampu mengidentifikasi

informasi yang tersedia dalam soal, seperti unsur yang diketahui dan hal yang ditanyakan. Namun, sebagian siswa masih mengalami hambatan ketika harus menyajikan kembali informasi tersebut ke dalam bentuk representasi matematika yang sesuai. Hal ini terlihat ketika siswa belum mampu memisalkan unsur-unsur pada permasalahan dengan tepat, seperti menentukan hubungan antara sisi a , b , dan c pada segitiga siku-siku sesuai konteks soal. Meskipun sebagian siswa telah menggambarkan bentuk segitiga siku-siku, penempatan simbol pada gambar masih belum sesuai dengan kondisi permasalahan, sehingga berdampak pada kesalahan dalam menentukan rumus dan melakukan proses perhitungan. Selain itu, pada tahap akhir penyelesaian, beberapa siswa hanya menuliskan hasil berupa angka tanpa memberikan kesimpulan yang disertai penjelasan dan satuan yang sesuai. Temuan ini menunjukkan proses pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan kontribusi lebih besar terhadap peningkatan kemampuan representasi dibandingkan pembelajaran di kelas kontrol.

Perbedaan rerata *posttest* tersebut, selanjutnya dianalisis lebih lanjut melalui uji nonparametrik *mann-whitney*, karena terdapat kelompok data yang tidak memenuhi kriteria distribusi normal. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada kedua kelas. Temuan tersebut menjawab rumusan masalah pertama penelitian. Perbedaan kemampuan ini menunjukkan model *probing prompting* memberikan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan pembelajaran langsung. Melalui kegiatan mengamati permasalahan, mengidentifikasi informasi, berdiskusi, menjawab pertanyaan, mempresentasikan hasil, dan menyelesaikan soal secara mandiri, siswa memperoleh kesempatan yang lebih luas untuk menggunakan berbagai bentuk representasi matematis selama pembelajaran berlangsung.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Suwanti & Maryati, (2021), model *probing prompting learning* memberikan kontribusi pada kemampuan representasi matematis karena mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menemukan dan membangun konsep melalui pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru. Temuan ini juga didukung oleh Akbar *et al.*, (2024), Hanifa *et al.*, (2023), dan Sitepu *et al.*, (2024), pertanyaan yang disusun untuk mengembangkan pemikiran siswa melalui

proses penggalian ide (*probing*) serta pemberian petunjuk (*prompting*) membantu siswa mengembangkan pemahaman konsep serta mengonstruksi pengetahuannya secara aktif. Kondisi ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyajikan, mengomunikasikan, dan menghubungkan berbagai bentuk representasi, sehingga kemampuan representasi matematis siswa dapat berkembang dengan lebih baik (Darozatun *et al.*, 2021; Hidayati *et al.*, 2024; Sari *et al.*, 2023).

Selain perbedaan kemampuan antar kelas, analisis juga dilakukan untuk melihat pengaruh dari perlakuan model *probing prompting* yang dianalisis melalui perbandingan hasil tes awal dan tes akhir di kelas eksperimen. Analisis dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test* karena data telah memenuhi persyaratan analisis, yaitu berdistribusi normal serta homogen. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh hasil tes awal dan tes akhir berbeda secara signifikan, yang menunjukkan terjadi peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah pembelajaran menggunakan model *probing prompting*. Hasil pengujian ini juga menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan siswa sebelum dan setelah memperoleh pembelajaran dengan model *probing prompting*. Dengan demikian, terdapat pengaruh signifikan dalam penggunaan model tersebut pada kemampuan representasi matematis siswa di kelas eksperimen. Temuan ini menjawab rumusan masalah kedua penelitian. Besarnya pengaruh penerapan model ini selanjutnya diketahui melalui perhitungan *effect size* dan diperoleh nilai 3,1, sehingga perlakuan yang diberikan memiliki tingkat pengaruh pada kategori sangat besar. Temuan ini mengindikasikan pengaruh penerapan model tersebut memiliki dampak yang kuat dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan representasi matematis. Oleh sebab itu, model *probing prompting* memiliki potensi sebagai strategi pembelajaran yang efektif dan mampu mendukung pengembangan dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dalam mempelajari materi teorema Pythagoras.

Pengaruh tersebut terjadi karena setiap tahapan dalam model *probing prompting* memberikan ruang untuk mengeksplorasi berbagai representasi melalui setiap tahap kegiatan yang dilakukan secara berkelanjutan oleh siswa. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru mendorong siswa berpikir, mengolah informasi, membangun pemahaman, mengemukakan gagasan, serta menyajikan penyelesaian

menggunakan representasi visual, simbolik, maupun verbal secara lebih terstruktur. Sejalan dengan penelitian Akbar *et al.*, (2024), Astuti *et al.*, (2024), dan Lusiani *et al.*, (2024), model *probing prompting* mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan berpikir, berdiskusi, menjawab pertanyaan, dan mengemukakan pendapat. Keterlibatan aktif tersebut menjadi faktor yang mendukung berkembangnya kemampuan representasi matematis siswa.

Berdasarkan hasil analisis statistik dan pengamatan selama pembelajaran, model *probing prompting* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis pada materi teorema Pythagoras. Proses pembelajaran berpusat pada aktivitas siswa melalui kegiatan memahami permasalahan, mengidentifikasi informasi, berdiskusi, menjawab pertanyaan, menyampaikan hasil pemikiran, serta menyelesaikan permasalahan secara mandiri mampu memberikan kesempatan lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan dalam menyajikan permasalahan melalui representasi visual, simbolik, maupun verbal dibandingkan pembelajaran langsung. Berdasarkan hal tersebut, model *probing prompting* dapat diterapkan sebagai pilihan strategi pembelajaran efektif dalam mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada pengelolaan waktu pembelajaran. Pelaksanaan model *probing prompting* membutuhkan durasi pembelajaran yang lebih panjang karena pembelajaran berlangsung melalui tanya jawab dan pemberian pertanyaan secara bertahap. Guru dituntut mampu mengarahkan siswa melalui pertanyaan yang terstruktur agar pembelajaran tetap efektif dan sesuai tujuan. Namun, apabila siswa mengalami kendala dalam memberikan jawaban, waktu pembelajaran dapat lebih banyak tersita untuk proses pendampingan dan penguatan pemahaman. Kondisi tersebut sejalan dengan pendapat Rusnawati, (2023), waktu pembelajaran dapat berkurang ketika guru harus memberikan pertanyaan kepada beberapa siswa hingga memperoleh jawaban yang diharapkan. Akibatnya, beberapa tahapan pembelajaran tidak dapat terlaksana secara maksimal sesuai alokasi waktu yang tersedia. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu memperhatikan pengelolaan kelas dan waktu pembelajaran agar penerapan model pembelajaran *probing prompting* dapat berlangsung lebih optimal.

BAB 5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis serta pembahasan penelitian yang dilakukan pada siswa MTs Negeri 5 Jember, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis yang signifikan pada materi teorema Pythagoras sebagai dampak dari implementasi model *probing prompting* dan pembelajaran langsung (*direct instruction*). Perbedaan kemampuan tersebut dibuktikan melalui hasil uji *mann-whitney* dengan nilai signifikansi sebesar 0,001.
- 2) Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras. Hasil uji *paired sample t-test* memperoleh nilai signifikansi 0,000 dengan nilai *effect size* sebesar 3,1 yang menunjukkan pengaruh yang diberikan pada kategori sangat besar. Dengan demikian, penerapan model *probing prompting* efektif dan memberikan dampak nyata terhadap pengembangan dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat saran yang dapat digunakan sebagai acuan perbaikan dan pengembangan praktik dalam pembelajaran matematika:

- 1) Pengelolaan waktu pembelajaran perlu diperhatikan secara optimal karena penerapan model *probing prompting* membutuhkan durasi yang cukup panjang agar setiap tahapan pembelajaran dapat berjalan secara efektif.
- 2) Penerapan model *probing prompting* dalam pembelajaran matematika perlu terus diuji pada materi lain untuk melihat konsistensi pengaruhnya terhadap kemampuan representasi siswa.
- 3) Kajian penerapan model *probing prompting* dapat dikembangkan dengan waktu perlakuan yang lebih panjang serta diterapkan pada variabel dan jenjang pendidikan yang berbeda untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih luas dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, M. R., Haryadi, D. R., Inayah, S., & Lutfi, A. (2023). Analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi kesebangunan dan kekongruenan. *Sigma Didaktika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 89–100. <https://ejournal.upi.edu/index.php/SIGMADIDAKTIKA>
- Akbar, M. H., Masi, L., & Hasnawati. (2024). Pengaruh model pembelajaran probing-prompting terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 12(1), 113–127. <https://doi.org/10.36709/jppm.v12i1.47167>
- Astuti, M. D., Apriandi, D., & Krisdiana, I. (2024). Pengaruh model pembelajaran probing prompting berbasis active learning terhadap hasil belajar ditinjau dari self-efficacy. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 552–564. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2719>
- Azzahra, A., Rianti, T. D., & Wandani, R. R. (2024). Analisis kemampuan representasi visual matematika pada materi geometri. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 57–61. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12340>
- Bomantara, G. U. P. W., & Zulherman. (2021). Pengaruh model pembelajaran probing-prompting terhadap peningkatan prestasi belajar siswa sekolah dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 3105–3112. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.1227>
- Cahyanindya, B. A., & Mampouw, H. L. (2020). Pengembangan media puppy berbasis Adobe Flash CS6 untuk pembelajaran Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 396–405. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.233>
- Dachi, S. W., & Halomoan, T. (2025). Pengaruh model pembelajaran probing prompting terhadap hasil belajar siswa. *JMES (Journal Mathematics Education Sigma)*, 6(2), 99–108. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/jmes/>
- Darozatun, D., Zakiah, N. E., & Nuraida, I. (2021). Meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran connecting, organizing, reflecting, extending (CORE). *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(1), 105–114. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v2i1.4735>
- Elfarin, W. D., Zulvarina, P., & Amalia, F. (2024). Pengaruh implementasi Flowgorithm terhadap hasil belajar peserta didik SMA Negeri 3 Malang pada mata pelajaran informatika menggunakan model pembelajaran problem based learning. 1(1). <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik>
- Fadly, W. (2022). *Model-model pembelajaran untuk implementasi Kurikulum*

Merdeka. Bening Pustaka.

- Fayusi, A. (2024). Pengaruh model pembelajaran probing-prompting terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII. *JIPM (Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika)*, 6(1), 23–29. <https://journal.rafandhapress.com/index.php/jipm/index>
- Fikri, M. H. N., Wahyudiati, D., Khusniyah, N. L., Ramdhani, D., & Manap, A. (2026). Pengaruh model pembelajaran probing prompting terhadap hasil belajar pendidikan agama Islam. *Academia: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 6(2), 236–244. <https://doi.org/10.51878/academia.v6i2.10706>
- Hanifa, U. N., Suhendra, S., & Jauhari, M. F. (2023). Probing-prompting learning: Its effect on improving conceptual understanding in mathematics. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 205–218. https://www.matematika-uhamka.com/kalamatika_old/index.php/kmk
- Hidayati, A. N., Mashuri, & Waluya, B. (2024). Systematic literature review: Kemampuan representasi matematis pada pembelajaran matematika dengan pendekatan realistic mathematics education. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 801–807. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Hobri, Ajeng, M., Putri, K., Murtikusuma, R. P., Oktavianingtyas, E., & Pambudi, D. S. (2021). Pengembangan LKS kelas 7 SMP aritmetika sosial dan penggunaannya dalam pembelajaran blended learning tipe flipped classroom. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–11. <https://online-journal.unja.ac.id/edumatica>
- Putri, I., Handican, R., & Gunawan, R. G. (2022). Systematic literature review: Analisis kemampuan representasi matematis siswa terhadap gaya belajar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(3), 577–588. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i3.168>
- Khoerunnisa, R., & Maryati, I. (2022). Kemampuan representasi matematis siswa SMP terhadap materi segiempat. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 165–176. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1583>
- Lestari, M. R., Nahwiyah, S., & Mailani, I. (2022). Penerapan model pembelajaran probing prompting berbantuan media video untuk meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran sejarah kebudayaan Islam siswa kelas VII MTs Al-Ikhlas Peranap Kabupaten Indragiri Hulu. *JOM FTK UNIKS: Jurnal Online Mahasiswa FTK UNIKS*, 3(1), 137–151. <https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JOM>
- Lisarani, V., & Qohar, A. (2021). Representasi matematis siswa SMP kelas 8 dan siswa SMA kelas 10 dalam mengerjakan soal cerita. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 3(1), 1–7.

<https://doi.org/10.30598/jumadikavol3iss1year2021page1-7>

- Lusiani, Utami, C., & Mariyam. (2024). Pengaruh model pembelajaran probing prompting dan kemandirian belajar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 22–32. <http://journal.umuslim.ac.id/index.php/asm/>
- Manoppo, R., Pomalato, S. W. D., Zakiyah, S., & Puloo, M. M. L. (2022). Pengaruh model pembelajaran probing prompting terhadap hasil belajar siswa pada materi segiempat. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 93–99. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.15604>
- Muhammadiyah, M., Maryam, A., Pattah, D., Hastuti, Jamilah, Nashrullah, Nettiwati, Sunarsi, Virawaty, Karim, A., Yulianti, Nurhayati, & Usman, N. (2023). *Model pembelajaran: Konsep dan penerapannya* (S. Hamid & A. Kodir, Eds.). Azkiya Publishing.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020). Analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 99–111. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.7960>
- Ramanisa, H., Khairudin, K., & Netti, S. (2020). Analisis kemampuan representasi matematis siswa. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1), 34–38. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page34-38>
- Rusnawati. (2023). Penggunaan model pembelajaran probing prompting dalam aktivitas belajar peserta didik. *Jurnal Aktualisasi Pendidikan Islam*, 18(1), 57–68. <http://journal.stitalhilalsigli.ac.id/index.php/azkia>
- Sari, I. J., & Sari, A. (2019). Pengaruh penerapan model pembelajaran think pair share terhadap kemampuan representasi matematis ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(3), 191–202. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i3.7525>
- Sari, M. C. P., Mahmudi, Kristinawati, & Mampouw, H. L. (2023). Peningkatan kemampuan representasi matematis melalui model problem based learning. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 4(1), 1–17. <https://doi.org/10.53624/ptk.v4i1.242>
- Setiawati, S., & Coesamin, M. (2024). Kemampuan representasi matematis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(4), 287–298. <https://doi.org/10.23960/mtk/v11i4.pp287-298>
- Silviani, E., Mardiani, D., & Sofyan, D. (2021). Analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi statistika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan*

Matematika, 10(3), 483–492.
<http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>

Siskayanti, W. D., Nurhidayati, S., & Safnowandi, S. (2022). Pengaruh model problem-based instruction dipadu dengan teknik probing prompting terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(2), 94–112. <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera>

Sitepu, H. B., Sihotang, D. O., & Waruwu, E. (2024). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran agama Katolik melalui model probing-prompting fase D di SMP Santo Antonius Bangun Mulia. *VOCAT: Jurnal Pendidikan Katolik*, 4(1), 36–45. <https://ejournal.stakatnpontianak.ac.id/index.php/vocat>

Soleha, T. Y., Indrayati, H., & Widyaningrum, I. (2022). Model pembelajaran probing prompting menggunakan papan Mamiku pada materi SPLDV terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3266–3276. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1793>

Sugiarti, T., Suwito, A., & Ummah, F. R. (2022). Representasi matematis siswa dalam menyelesaikan PISA konten space and shape ditinjau dari adversity quotient. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 17(2), 425–434. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v17i2.47686>

Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Suningsih, A., & Istiani, A. (2021). Analisis kemampuan representasi matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 225–234. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.984>

Supriadi, N., Sari, A. L., & JL, A. R. (2023). Analisis hubungan self-efficacy dan representasi matematis terhadap pemecahan masalah matematis. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 18(2), 148–158. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v18i2.64588>

Supriyanto, A., & Miftahudin. (2019). *Buku siswa matematika untuk SMP/MTs kelas VIII* (pp. 135–147).

Suwanti, & Maryati, I. (2021). Kemampuan representasi matematis siswa melalui model problem based learning dan probing prompting learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 303–314. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/plusminus>

Suyani, N. M. F., & Wulandari, I. G. A. A. (2020). Model probing prompting terhadap komunikasi matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan*

Pembelajaran, 4(3), 379–390. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP>

Theriana, A. (2020). Pengaruh model pembelajaran probing prompting learning terhadap hasil belajar siswa SMA Nurul Amal. *Jurnal Ilmiah Bina Bahasa*, 13(1), 12–26. <https://doi.org/10.33557/binabahasa.v13i01.963>

Villegas, J. L., Castro, E., & Gutiérrez, J. (2009). Representations in problem solving: A case study with optimization problems. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17), 279–308. <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/index>

Widyastuti, R. T., & Airlanda, G. S. (2021). Efektivitas model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1120–1129. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.896>

Yulia, P., & Ningsih, S. U. (2018). Pengaruh penerapan model pembelajaran probing prompting dan contextual teaching and learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar siswa sekolah menengah kejuruan. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 56–62. <http://ejournal.iainkerinci.ac.id/index.php/edumatika/article/view/218/203>

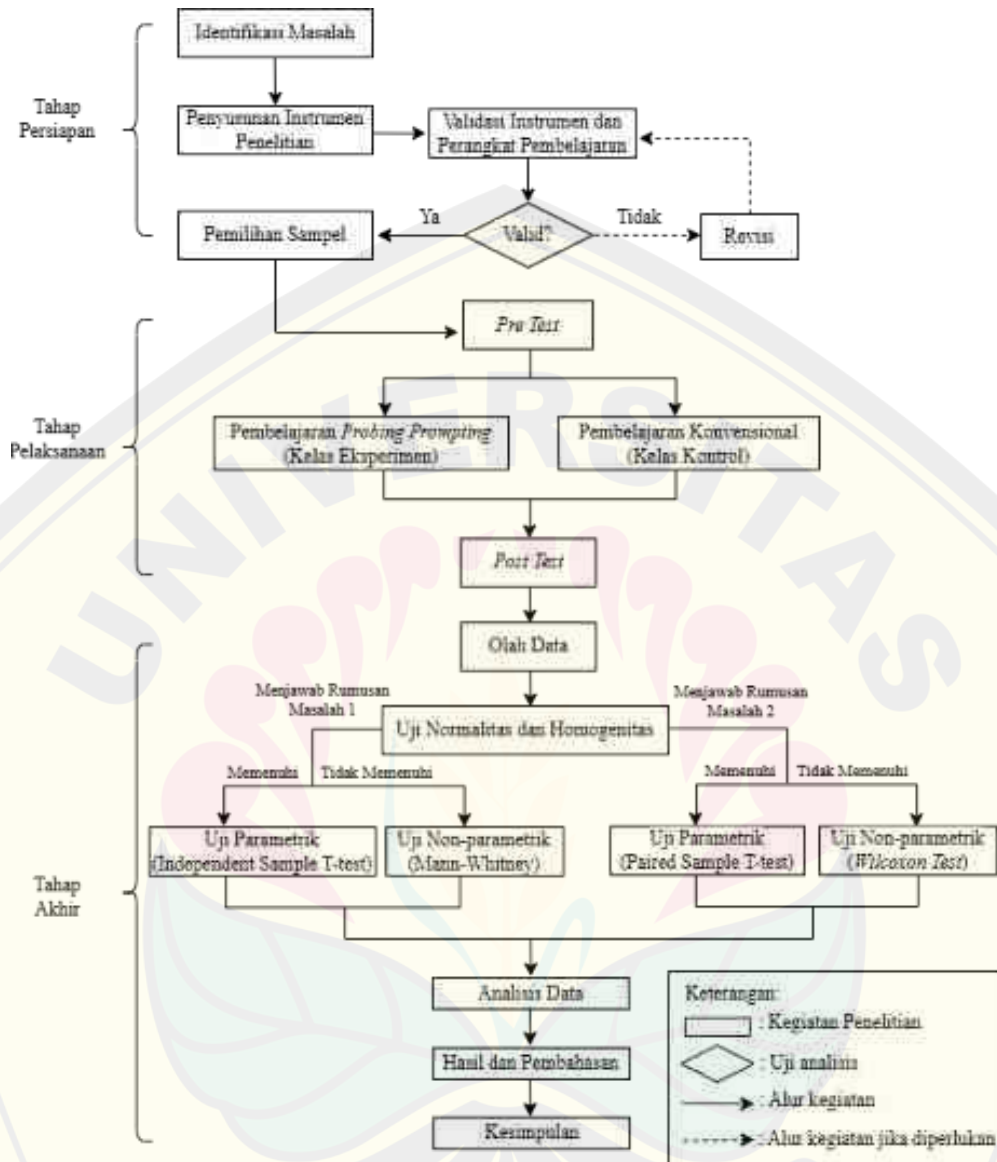
Yusriyah, Y., & Noordiana, M. A. (2021). Kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi penyajian data di Desa Bungbulang. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 47–60. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.870>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i> terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember	- Apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran <i>probing prompting</i> dengan siswa yang memperoleh <i>model direct instruction</i> pada materi teorema Pythagoras? - Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran <i>probing prompting</i> terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras?	Variabel Bebas: Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i> Variabel Terikat: Kemampuan Representasi Matematis	Sintaks Model Pembelajaran <i>Probing Prompting</i>: - Menghadapkan siswa pada situasi baru - Memberi kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban - Mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran - Memberi kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban - Memilih salah satu siswa untuk menjawab - Menanggapi jawaban yang diberikan siswa - Mengajukan pertanyaan akhir yang berbeda Indikator Kemampuan Representasi Matematis: - Representasi Visual - Representasi Simbolik - Representasi Verbal	- Populasi: Seluruh siswa kelas VIII MTs Negeri 5 Jember - Sampel: Siswa kelas VIII A dan kelas VIII C MTs Negeri 5 Jember - Teknik Pengambilan Sampel: <i>Probability sampling</i> jenis <i>cluster random sampling</i> - Bahan Rujukan: Buku pustaka, atau literatur yang terkait berupa jurnal dan artikel ilmiah	- Jenis Penelitian: Kuantitatif (<i>quasi eksperimen</i>) - Desain Penelitian: <i>Nonequivalent Control Group Design</i> - Metode Pengumpulan Data: Tes berupa <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> - Metode Analisis Data: - Analisis Deskriptif Statistik - Uji Prasyarat - Uji Normalitas (Uji <i>Shapiro-Wilk</i>) - Uji Homogenitas (<i>Levene's Test</i>) - Uji hipotesis - Uji <i>Independent Sample T-test</i> (memenuhi syarat) dan Uji <i>Mann-Whitney U</i> (tidak memenuhi syarat). <i>Paired Sample T-test</i> (memenuhi syarat) dan Uji <i>Wilcoxon Test</i> (tidak memenuhi syarat).

Lampiran 2. Prosedur Penelitian

Sumber: Modifikasi (Elfirin *et al.*, 2024)

Lampiran 3. Langkah-langkah Validasi Instrumen

UJI VALIDASI INSTRUMEN

- 1) Melakukan rekapitulasi dari data penelitian kevalidan yang terdiri dari aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai (V_{ij}) dari semua validator.
- 2) Menghitung rata-rata nilai setiap indikator berdasarkan nilai (V_{ij}) dari validator.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

I_i : rata-rata nilai indikator ke- i

V_{ij} : nilai dari validator ke- j terhadap indikator ke- i

n : banyak validator

i : 1,2,3,... (sebanyak indikator)

j : 1,2,3,... (sebanyak validator)

- 3) Menghitung rata-rata nilai setiap aspek berdasarkan I_i yang didapatkan.

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{k}$$

Keterangan:

A_i : rata-rata nilai aspek ke- i

I_{ij} : rata-rata nilai indikator ke- j terhadap aspek ke- i

m : banyak indikator

i : 1,2,3,... (sebanyak aspek)

j : 1,2,3,... (sebanyak indikator)

- 4) Menghitung nilai rata-rata total semua aspek.

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^k A_i}{k}$$

Keterangan:

V_a : nilai rata-rata total semua aspek

A_i : rata-rata nilai aspek ke- i

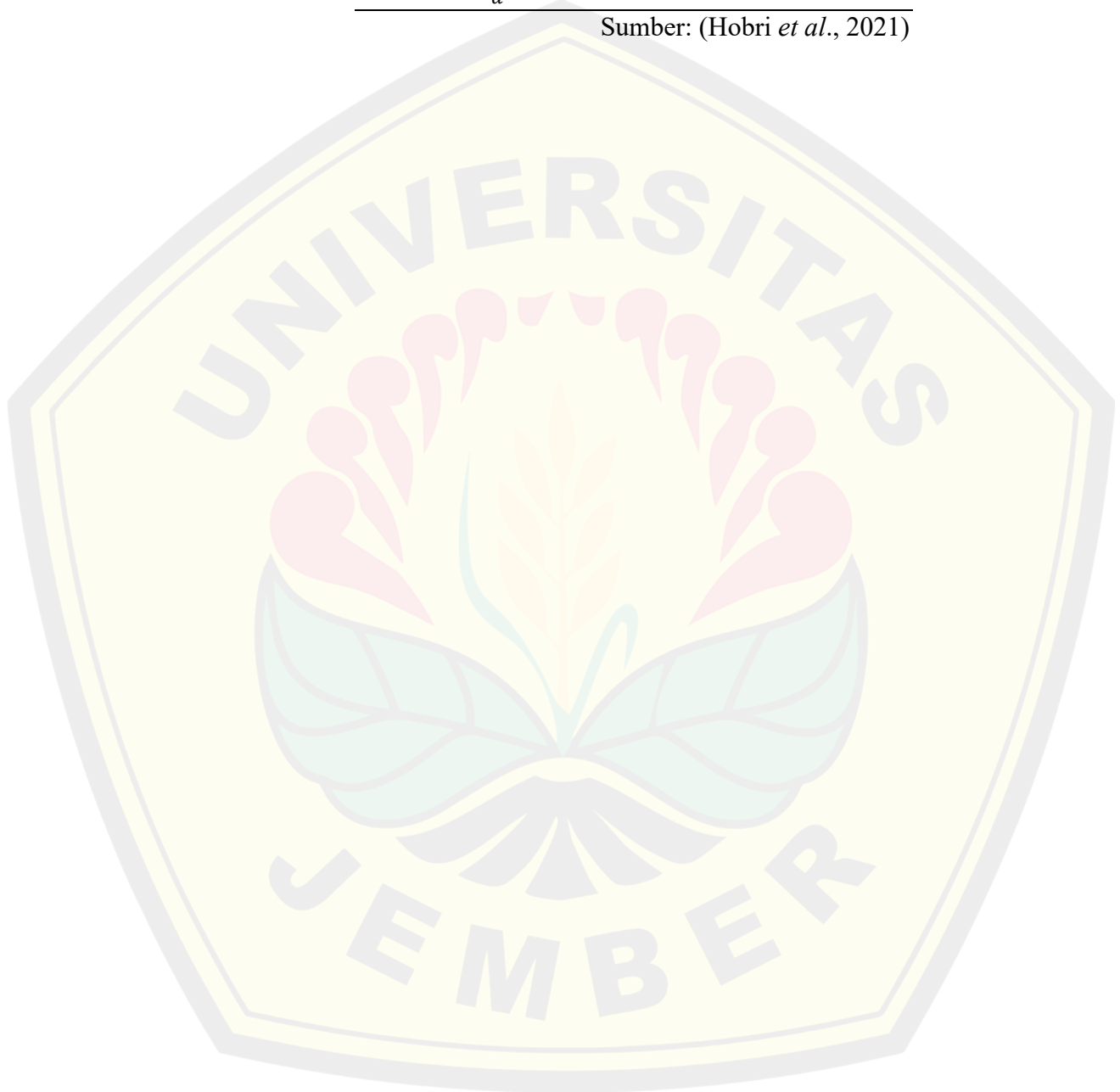
k : banyak aspek

i : 1,2,3,... (sebanyak aspek)

- 5) Menginterpretasikan hasil rata-rata total semua aspek (V_a) ke dalam kategori validitas instrumen pada tabel berikut.

Nilai V_a	Kategori
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Cukup Valid
$3 \leq V_a \leq 4$	Valid

Sumber: (Hobri *et al.*, 2021)



Lampiran 4. Perhitungan *Effect Size***PERHITUNGAN *EFFECT SIZE***

Analisis *effect size* dilakukan untuk mengukur besarnya pengaruh penerapan model pembelajaran *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Perhitungan *effect size* didasarkan pada nilai rata-rata dan standar deviasi *pretest-posttest* pada kelas eksperimen. Berikut rumus perhitungan *effect size*.

$$d = \frac{(M_2 - M_1)}{\sqrt{\frac{SD1^2 + SD2^2}{2}}}$$

Keterangan:

d = *Effect Size* / besaran efek

$Mean_1$ = Rata-rata nilai *pretest*

$Mean_2$ = Rata-rata nilai *posttest*

SD_1 = Standar deviasi *pretest*

SD_2 = Standar deviasi *posttest*

Nilai *effect size* yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel interpretasi *effect size* berikut.

<i>Effect Size</i>	Interpretasi
$0 < d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d \leq 0,5$	Sedang
$0,5 < d \leq 0,8$	Besar
$d > 0,8$	Sangat besar

Sumber: (Widyastuti & Airlanda, 2021)

Lampiran 5. Langkah-langkah Analisis Data

LANGKAH ANALISIS DATA**A. Analisis Deskriptif**

- a) Definisikan variabel pada *Variable View*.
- b) Inputkan data pada *Data View*.
- c) Pilih menu *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Frequencies / Descriptives / Explore* sesuai kebutuhan.
- d) Pindahkan variabel yang akan dianalisis ke kotak *Variable(s)*.
- e) Klik *Statistics* → centang menu yang diinginkan → *Continue*
- f) Klik OK, selanjutnya akan muncul *output*.

B. Uji Normalitas (Uji Shapiro-Wilk)

- a) Masukkan data pada *Variable View* dan *Data View*.
- b) Klik *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore*.
- c) Masukkan variabel yang akan diuji ke kotak *Dependent List*.
- d) Klik *Plots*, lalu pada bagian *Descriptive* centang *Normality plots with tests*.
- e) Klik *Continue* → OK.
- f) Pembuatan keputusan Uji Normalitas.
 - i. Hipotesis

H_0 : Data tidak berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi normal
 - ii. Kesimpulan

Jika $Sig. \geq 0,05 \rightarrow H_0$ ditolak → data berdistribusi normal.

Jika $Sig. < 0,05 \rightarrow H_0$ diterima → data tidak berdistribusi normal.

C. Uji Homogenitas (Levene's Test)

- a) Mendefinisikan *Variable View* dan menginputkan data di data *Data View*.
- b) Selanjutnya klik menu *Analyze* → *Compare Means* → *One Way Anova*.
- c) Masukkan variabel dependen ke *Dependent Variabel(s)* dan variabel kelompok ke *Factor*.
- d) Untuk *One-Way ANOVA* centang *Homogeneity*.

e) Klik OK maka *output* akan muncul.

f) Pembuatan Keputusan.

i. Hipotesis:

H_0 : Varians data tidak homogen

H_1 : Varians data homogen

ii. Kesimpulan

Jika $Sig. (p - value) \geq 0,05 \rightarrow H_0$ ditolak $\rightarrow$ data homogen.

Jika $Sig. (p - value) < 0,05 \rightarrow H_0$ diterima $\rightarrow$ data tidak homogen.

D. Uji *Independent Sample T-test*

Setelah data diuji normal dan homogen dapat dilakukan uji *independent sample t-test*. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Mendefinisikan *Variable View* dan menginputkan data di *Data View*.

b) Klik *Analyze* $\rightarrow$ *Compare Mean* $\rightarrow$ *Independent Sample T-Test*.

c) Memindahkan item yang ingin di uji ke *Test Variable (s)* dan variabel kelompok ke *Grouping Variable*. Selanjutnya klik *Define Groups* dan isilah *Group 1* dan *Group 2*.

d) Klik OK, selanjutnya akan muncul *output*.

e) Pembuatan keputusan

i. Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata kemampuan representasi matematis siswa antara kelas yang memperoleh model *probing prompting* dan kelas yang memperoleh model *direct instruction* pada materi teorema Pythagoras.

H_1 : terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata kemampuan representasi matematis siswa antara kelas yang memperoleh model *probing prompting* dan kelas yang memperoleh model *direct instruction* pada materi teorema Pythagoras.

ii. Kesimpulan

Jika nilai $Sig. (2 - tailed) > 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $Sig. (2 - tailed) \leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

E. Uji *Paired Sample T-test*

Setelah data diuji normal dan homogen dapat dilakukan uji *paired sample t-test*.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a) Mendefinisikan *Variable View* dan menginputkan data di *Data View*.
- b) Klik *Analyze*→*Compare Means*→*Paired Sample T-Test*
- c) Memindahkan item yang ingin diuji ke kolom *Paired Test Variable*.
- d) Klik *Options* untuk mengatur *Confidence Interval Percentage* (misalnya 95%).
- e) Klik *Continue*→OK, selanjutnya akan muncul *output*.
- f) Pengambilan Keputusan

i. Hipotesis

H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

H_1 : terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *probing prompting* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema Pythagoras.

ii. Kesimpulan

Jika nilai *Sig. (2 – tailed)* > 0,05, maka H_0 diterima.

Jika nilai *Sig. (2 – tailed)* ≤ 0,05, maka H_0 ditolak.

Lampiran 6. Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

I. INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Sofia Amanda Putri
Instansi	: MTs Negeri 5 Jember
Tahun Penyusunan	: 2025/2026
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Fase	: VIII/D
Materi Pembelajaran	: Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu	: 2 JP $\times$ 35 menit
B. KOMPETENSI AWAL	
Sebelum mempelajari materi teorema Pythagoras, siswa diharapkan mampu menghitung luas persegi dan segitiga, bilangan berpangkat dua dan akar pangkat dua, serta perkalian bentuk aljabar.	
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia. 2. Bernalar kritis. 3. Bergotong royong. 4. Mandiri	
D. SARANA DAN PRASARANA	
1. Alat tulis 2. Penggaris 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	
E. TARGET SISWA	
Siswa reguler: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.	
F. MODEL PEMBELAJARAN	
Model pembelajaran menggunakan <i>Probing Prompting</i> dan dilaksanakan secara luring. Model pembelajaran <i>Probing Prompting</i> adalah suatu model pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan yang bersifat menggali dan menuntun siswa untuk berpikir dan terlibat aktif. Adapun sintaks <i>Probing Prompting</i>, sebagai berikut. 1. Menghadapkan siswa pada situasi baru. 2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban. 3. Mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran. 4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban. 5. Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab. 6. Menanggapi jawaban yang diberikan. 7. Menyajikan pertanyaan akhir.	
G. CAPAIAN PEMBELAJARAN	

Di akhir fase D, materi teorema Pythagoras meliputi kemampuan untuk menunjukkan kebenaran teorema dan menggunakannya dalam berbagai konteks matematika.

II. KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Probing Prompting* siswa diharapkan:

1. mampu menjelaskan konsep teorema Pythagoras dengan benar dan tepat.
2. mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dengan benar dan tepat.
3. mampu menggambar bangun geometri dengan benar dan tepat dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari materi ini, siswa diharapkan mampu memecahkan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Pernahkah kamu melihat tangga yang disandarkan ke dinding? Menurutmu, bagaimana cara mengetahui panjang tangga tanpa mengukurnya langsung?
2. Apa hubungan antara tinggi dinding, jarak kaki tangga dari dinding, dan panjang tangga?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memimpin doa. 2. Menanyakan kabar dan memeriksa kehadiran siswa. 3. Memberikan apersepsi: • Apa yang kamu ketahui tentang segitiga siku-siku? • Menurut kalian, sisi manakah yang paling panjang pada segitiga siku-siku? • Pernahkah kalian melihat benda atau situasi di sekitar yang membentuk segitiga siku-siku? Sebutkan contohnya! 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Memberikan motivasi pentingnya mempelajari teorema Pythagoras untuk kehidupan sehari-hari. 6. Membagi siswa menjadi lima kelompok heterogen yang masing-masing beranggotakan lima orang.	1. Menjawab salam dan berdoa bersama. 2. Menjawab pertanyaan guru dan mengonfirmasi kehadiran. 3. Menjawab pertanyaan apersepsi berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki serta menyebutkan contoh segitiga siku-siku di lingkungan sekitar. 4. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 5. Menanggapi mengapa penting mempelajari materi ini. 6. Bergabung dalam kelompok sesuai pembagian guru. 7. Menerima LKPD dan lembar penugasan mandiri dari guru.	10 menit

7. Membagikan LKPD dan lembar penugasan mandiri kepada setiap kelompok.		
Kegiatan Inti		
Tahap 1. Menghadapkan siswa pada situasi baru		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Menampilkan gambar segitiga siku-siku dengan persegi pada setiap sisinya. 2. Mengarahkan siswa untuk memperhatikan sisi tegak, sisi alas, sisi miring, serta ukuran persegi pada masing-masing sisi. 3. Mengajukan pertanyaan awal: • Bagaimana cara menghitung luas masing-masing persegi dengan menghitung kotak-kotak kecilnya? • Menurut kalian, apakah ada hubungan antara luas ketiga persegi tersebut?	1. Mengamati gambar yang ditampilkan guru. 2. Mengidentifikasi bagian-bagian segitiga siku-siku dan ketiga persegi. 3. Menyimak dan memikirkan jawaban atas pertanyaan awal guru.	5 menit
Tahap 2: Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Memberi waktu kepada siswa untuk berpikir secara individu (belum berdiskusi). 2. Menginstruksikan siswa untuk menuliskan dugaan awal pada lembar penugasan mandiri. • Cara menghitung luas masing-masing persegi. • Hubungan antara luas ketiga persegi. 3. Mengarahkan siswa berdiskusi kelompok untuk membandingkan pemahaman dan dugaan awal, serta merumuskan jawaban menggunakan representasi visual , simbolik dan verbal .	1. Berpikir secara mandiri mengenai hubungan luas ketiga persegi. 2. Menuliskan dugaan awal pada kertas buram. • Cara menghitung luas masing-masing persegi. • Hubungan antara luas ketiga persegi. 3. Berdiskusi kelompok untuk membandingkan dugaan awal dan merumuskan jawaban menggunakan representasi visual , simbolik dan verbal .	8 menit
Tahap 3: Mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Berkeliling ke setiap kelompok dan mengajukan pertanyaan yang menggali pemahaman (<i>probing</i>), seperti:	Menjawab pertanyaan guru berdasarkan data yang diamati (luas persegi) dengan melibatkan	5 menit

• Bagaimana cara kalian menentukan luas masing-masing persegi? • Bagaimana perbandingan luas dua persegi kecil dengan persegi besar? • Apakah luas persegi besar dipengaruhi oleh dua persegi kecil? • Jika sisi-sisi siku-siku disebut a dan b, lalu sisi miring disebut c, hubungan apa yang bisa kalian temukan?	representasi simbolik , dan verbal .	
Tahap 4: Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Meminta siswa melanjutkan diskusi kelompok untuk menyusun jawaban. 2. Menginstruksikan siswa untuk menuliskan jawaban akhir pada LKPD. 3. Mengamati jalannya diskusi dan memastikan setiap anggota kelompok terlibat aktif dalam menemukan solusi.	1. Menyusun jawaban kelompok. 2. Menuliskan perhitungan luas persegi, perbandingan luas persegi, rumus teorema Pythagoras, penyelesaian soal, dan sketsa gambar pada LKPD dengan melibatkan representasi visual , simbolik , dan verbal . 3. Setiap anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam diskusi, mengemukakan pendapat, dan bekerja sama untuk menemukan solusi.	15 menit
Tahap 5: Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Menunjuk salah satu siswa secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara lisan.	5 menit
Tahap 6: Menanggapi jawaban yang diberikan		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Menanggapi jawaban siswa. a. Jika jawaban benar, meminta siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan. b. Jika jawaban kurang tepat/salah/tidak menjawab, memberikan pertanyaan <i>prompting</i> berupa petunjuk atau pertanyaan penuntun, misalnya:	1. Memberikan tanggapan terhadap presentasi teman. 2. Memperbaiki jawaban berdasarkan pertanyaan penuntun dari guru.	10 menit

• Perhatikan lagi luas dua persegi kecil. Apa yang terjadi jika dijumlahkan? • Bandingkan dengan luas persegi besar. 2. Mengajukan pertanyaan kepada beberapa siswa berbeda agar seluruh siswa terlibat aktif.		
Tahap 7: Menyajikan pertanyaan akhir		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Memberikan soal pemahaman akhir secara individu untuk mengecek sejauh mana siswa benar-benar memahami konsep teorema Pythagoras tanpa bantuan kelompok.	Mengerjakan soal secara individu dengan menggambar sketsa, menyusun model matematika, menghitung, dan menarik kesimpulan.	7 menit
Kegiatan Penutup		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Mengajak siswa menyimpulkan materi teorema Pythagoras. 2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 3. Mengajak siswa melakukan refleksi pembelajaran hari ini. 4. Menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.	1. Menyampaikan kesimpulan pembelajaran. 2. Mengajukan pertanyaan jika ada materi yang belum dipahami. 3. Mengikuti refleksi pembelajaran. 4. Berdoa bersama sebelum mengakhiri pembelajaran dan menjawab salam.	5 menit
E. REFLEKSI		
Refleksi Guru: • Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktivitas pembelajaran? • Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah efektif? • Apakah pembelajaran yang saya lakukan dapat membantu siswa memahami materi? • Apakah siswa telah mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai? • Bagian manakah rencana pembelajaran yang perlu diperbaiki? Refleksi Siswa: • Apakah siswa memahami materi yang disampaikan? • Apakah siswa dapat mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari? • Kesulitan apa yang dialami oleh siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran?		

F. ASESMEN

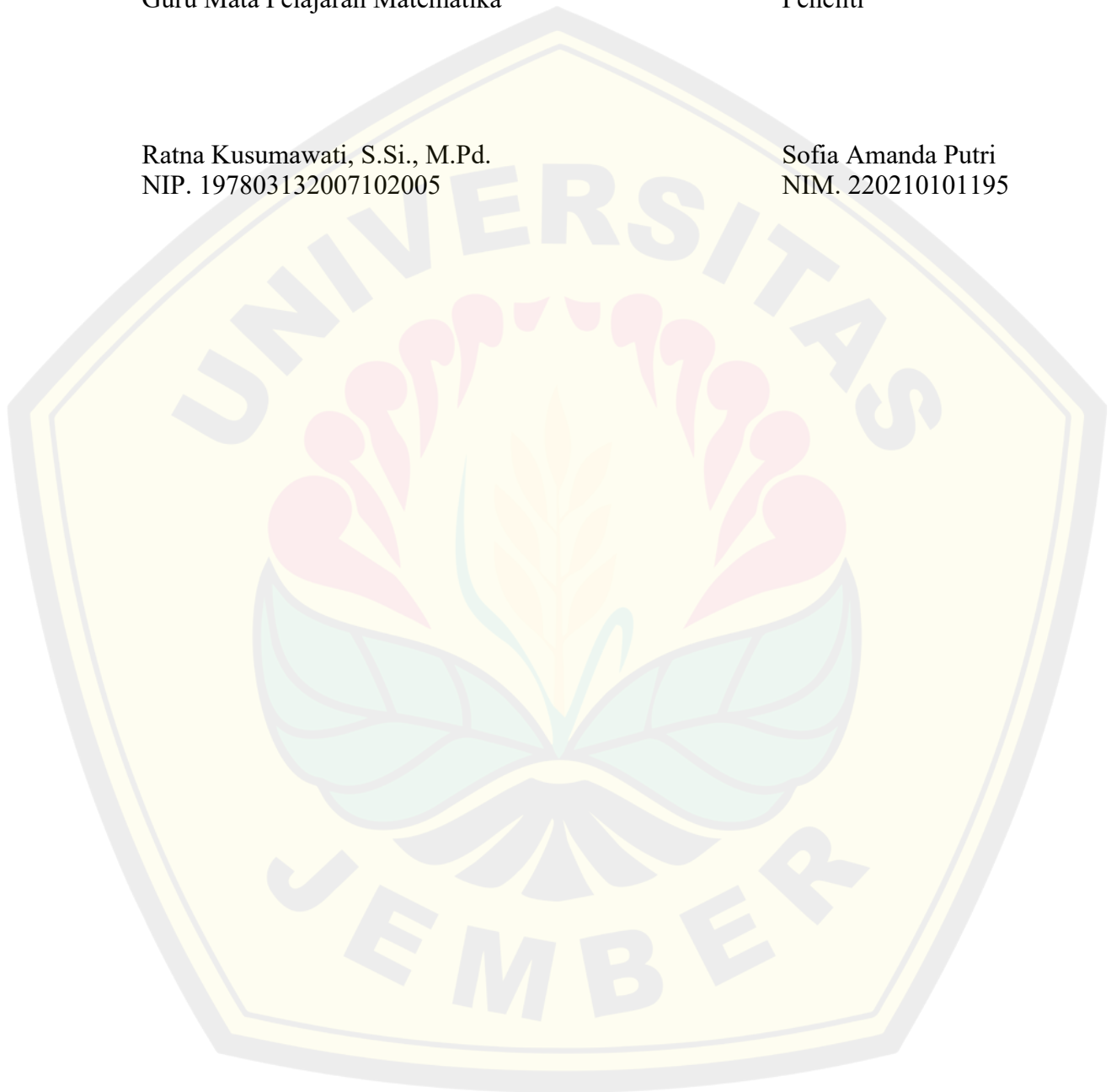
1. Asesmen awal (*pretest* kemampuan representasi matematis)
2. Asesmen akhir (*posttest* kemampuan representasi matematis)
3. Asesmen profil pelajar pancasila (observasi)

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Matematika

Jember, 7 Januari 2026
Peneliti

Ratna Kusumawati, S.Si., M.Pd.
NIP. 197803132007102005

Sofia Amanda Putri
NIM. 220210101195



Lampiran 7. Lembar Penilaian Profil Pelajar Pancasila

LEMBAR PENILAIAN PROFIL PELAJAR PANCASILA

No.	Nama Siswa	Profil Pelajar Pancasila				Skor Total	Nilai
		Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia	Bernalar Kritis	Bergotong Royong	Mandiri		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{16} \times 100$$

Keterangan: Skor Maksimum = 16

RUBRIK PENILAIAN PROFIL PELAJAR PANCASILA

Indikator Penilaian Profil Pelajar Pancasila	Kriteria Penilaian			
	Sangat Baik (4)	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME, dan Berakhlak Mulia	Mampu berkhidmat dalam berdoa serta konsisten menghormati dan menghargai guru dan teman.	Mampu berkhidmat dalam berdoa serta menghormati dan menghargai guru dan teman tanpa bantuan guru.	Mampu berkhidmat dalam berdoa serta menghormati dan menghargai guru dan teman dengan bantuan guru.	Belum mampu berkhidmat dalam berdoa serta belum menghormati dan menghargai guru dan teman tanpa bantuan guru.
Bernalar Kritis	Sangat aktif dalam mengidentifikasi masalah, mengajukan pertanyaan, serta memberikan alasan logis dalam diskusi dan penyelesaian soal.	Aktif mengidentifikasi informasi, menjawab pertanyaan guru, dan mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi.	Kurang aktif dalam mengidentifikasi permasalahan dan mengajukan pertanyaan terkait teorema Pythagoras.	Tidak aktif atau pasif dalam mengamati permasalahan, mengidentifikasi informasi, dan mengajukan pertanyaan.
Bergotong Royong	Sangat aktif bekerja sama, menghargai pendapat teman, serta berperan dalam pengambilan keputusan kelompok.	Mampu bekerja sama, aktif berdiskusi, dan berkontribusi dalam penyelesaian LKPD.	Mulai bekerja sama dalam kelompok, tetapi partisipasi dalam diskusi masih terbatas.	Belum mampu bekerja sama dan kurang berpartisipasi dalam diskusi kelompok.
Mandiri	Mampu menyelesaikan tugas secara mandiri dan bertanggung jawab.	Mampu menyelesaikan tugas dengan sedikit arahan guru.	Menyelesaikan tugas dengan bantuan guru atau teman.	Belum mampu menyelesaikan tugas secara mandiri.

Lampiran 8. Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator :

NIP :

Institusi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				
II. Isi					
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.				
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.				
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.				
6.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).				
7.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.				
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.				
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.				

C. Saran

.....

.....

Jember,

Validator

(.....)

Lampiran 9. Pedoman Penilaian Validasi Modul Ajar Eksperimen

**PEDOMAN PENILAIAN VALIDASI MODUL AJAR KELAS
EKSPERIMEN**

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai PUEBI.
		2	Sebagian besar bahasa yang digunakan tidak sesuai PUEBI.
		3	Sebagian besar bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
2.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	1	Bahasa yang digunakan tidak jelas, sulit dipahami, dan ambigu.
		2	Bahasa yang digunakan kurang jelas dan ambigu.
		3	Bahasa yang digunakan cukup jelas, dapat dipahami, dan hanya sedikit bagian perlu diperbaiki.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.	1	Tujuan pembelajaran tidak jelas dan sulit dipahami.
		2	Tujuan pembelajaran cukup jelas namun belum menggambarkan hasil belajar secara spesifik.
		3	Tujuan pembelajaran jelas dan sudah menggambarkan hasil belajar yang diharapkan.
		4	Tujuan pembelajaran sangat jelas, terukur, dan menggambarkan hasil belajar secara lengkap.
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	1	Tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan capaian pembelajaran.
		2	Tujuan pembelajaran kurang sesuai dengan capaian pembelajaran.
		3	Tujuan pembelajaran cukup sesuai dengan capaian pembelajaran.
		4	Tujuan pembelajaran sepenuhnya sesuai dan mendukung capaian pembelajaran.
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.	1	Modul disusun secara acak dan tidak mengikuti urutan tahapan dan sintaks model.
		2	Modul cukup sistematis, tetapi ada sebagian yang belum sesuai urutan.
		3	Modul cukup sistematis dengan tahapan yang sesuai.
		4	Modul disusun secara sangat sistematis, runtut, dan mudah dipahami.
6.	Kesesuaian kegiatan	1	Kegiatan pembelajaran tidak mencerminkan model pembelajaran yang digunakan.

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
	pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.	2	Sebagian kegiatan sesuai dengan model pembelajaran, tetapi kurang konsisten.
		3	Kegiatan pembelajaran cukup sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.
		4	Seluruh kegiatan pembelajaran sepenuhnya sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).	1	Tahapan pembelajaran tidak sesuai dengan urutan atau tidak lengkap.
		2	Sebagian kecil tahapan pembelajaran sesuai urutan dan belum lengkap.
		3	Sebagian besar tahapan pembelajaran sesuai.
		4	Tahapan pembelajaran seluruhnya sesuai dan lengkap.
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.	1	Model pembelajaran tidak mendukung sama sekali kemampuan representasi matematis siswa, karena tidak terdapat aktivitas yang melibatkan representasi visual, verbal, maupun simbolik.
		2	Model pembelajaran kurang mendukung kemampuan representasi matematis siswa, karena hanya sedikit aktivitas yang mendorong siswa menggunakan representasi visual, verbal, maupun simbolik.
		3	Model pembelajaran cukup mendukung kemampuan representasi matematis siswa, karena beberapa kegiatan memberi kesempatan kepada siswa untuk menggunakan representasi visual, simbolik, dan verbal, namun penerapannya belum konsisten pada seluruh tahap pembelajaran.
		4	Model pembelajaran sangat mendukung kemampuan representasi matematis siswa, karena setiap tahap pembelajaran secara konsisten menstimulasi siswa untuk menggunakan representasi visual, verbal, maupun simbolik.
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.	1	Rincian waktu tidak sesuai dengan kebutuhan kegiatan pembelajaran.
		2	Sebagian waktu sesuai, namun ada tahapan yang terlalu singkat/panjang.
		3	Rincian waktu cukup sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan.
		4	Rincian waktu sangat sesuai dan proporsional untuk setiap tahap pembelajaran.

Lampiran 10. Lembar Analisis Hasil Validasi Modul Ajar Eksperimen

**LEMBAR ANALISIS HASIL VALIDASI MODUL AJAR KELAS
EKSPERIMEN**

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.						
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.						
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.						
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.						
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.						
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.						
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).						
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.						
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.						

Lampiran 11. Modul Ajar Kelas Kontrol

MODUL AJAR KELAS KONTROL

I. INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	: Sofia Amanda Putri
Instansi	: MTs Negeri 5 Jember
Tahun Penyusunan	: 2025/2026
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase / Kelas	: VIII/D
Materi Pembelajaran	: Teorema Pythagoras
Alokasi Waktu	: 2 JP × 35 menit
B. KOMPETENSI AWAL	
Sebelum mempelajari materi teorema Pythagoras, siswa diharapkan mampu menghitung luas persegi dan segitiga, bilangan berpangkat dua dan akar pangkat dua, serta perkalian bentuk aljabar.	
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia. 2. Berpikir kritis. 3. Bergotong royong. 4. Mandiri	
D. SARANA DAN PRASARANA	
1. Alat tulis 2. Penggaris 3. Buku paket	
E. TARGET SISWA	
Siswa reguler: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.	
F. MODEL PEMBELAJARAN	
Model : Pembelajaran Langsung (<i>Direct Instruction</i>) Metode : Ceramah Pembelajaran Langsung (<i>Direct Instruction</i>) didefinisikan sebagai model pembelajaran di mana guru mentransformasikan informasi atau keterampilan secara langsung kepada siswa, pembelajaran berorientasi pada tujuan dan distrukturkan oleh guru. Adapun sintaks <i>Direct Instruction</i> sebagai berikut. 1. Mengklarifikasikan tujuan dan <i>establishing set</i>. 2. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan. 3. Memberikan praktik dengan bimbingan (<i>guided practice</i>). 4. Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan umpan balik.	
G. CAPAIAN PEMBELAJARAN	
Di akhir fase D, materi teorema Pythagoras meliputi kemampuan untuk menunjukkan kebenaran teorema dan menggunakannya dalam berbagai konteks matematika.	

II. KOMPONEN INTI		
A. TUJUAN PEMBELAJARAN		
1. Menjelaskan konsep teorema Pythagoras dengan benar dan tepat. 2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dengan benar dan tepat. 3. Menggambar bangun geometri dengan benar dan tepat dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras.		
B. PEMAHAMAN BERMAKNA		
Dengan mempelajari materi ini, siswa diharapkan mampu memecahkan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.		
C. PERTANYAAN PEMANTIK		
1. Pernahkah kamu melihat tangga yang disandarkan ke dinding? Menurutmu, bagaimana cara mengetahui panjang tangga tanpa mengukurnya langsung? 2. Apa hubungan antara tinggi dinding, jarak kaki tangga dari dinding, dan panjang tangga?		
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN		
Kegiatan Pendahuluan		
Tahap 1: Mengklarifikasikan tujuan dan <i>establishing set</i>		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memimpin doa. 2. Menanyakan kabar dan memeriksa kehadiran siswa. 3. Memberikan apersepsi: - Apa yang kamu ketahui tentang segitiga siku-siku? - Menurut kalian, sisi manakah yang paling panjang pada segitiga siku-siku? - Pernahkah kalian melihat benda atau situasi di sekitar yang membentuk segitiga siku-siku? Sebutkan contohnya! 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Memberikan motivasi pentingnya mempelajari teorema Pythagoras untuk kehidupan sehari-hari.	1. Menjawab salam dan berdoa bersama. 2. Menjawab pertanyaan guru dan mengonfirmasi kehadiran. 3. Menjawab pertanyaan apersepsi berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki serta menyebutkan contoh segitiga siku-siku di lingkungan sekitar. 4. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 5. Menanggapi mengapa penting mempelajari materi ini.	8 menit
Kegiatan Inti		
Tahap 2: Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Menjelaskan pengertian, konsep, rumus, contoh soal, dan langkah penyelesaian teorema Pythagoras melalui metode ceramah. 2. Menuliskan penjelasan dan contoh soal teorema Pythagoras di papan tulis	1. Memperhatikan dan memahami penjelasan guru. 2. Mengamati penjelasan dan contoh soal teorema	25 menit

dengan melibatkan representasi visual , simbolik , dan verbal .	Pythagoras yang dituliskan guru.	
3. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	3. Mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang belum dipahami.	
4. Memberi kesempatan kepada siswa untuk mencatat materi penting.	4. Mencatat penjelasan dan contoh soal yang disampaikan guru.	
Tahap 3: Memberikan praktik dengan bimbingan (<i>guided practice</i>)		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Meminta siswa mengerjakan soal latihan yang terdapat di buku dengan melibatkan representasi visual , simbolik , dan verbal . 2. Berkeliling kelas untuk memantau pekerjaan siswa. 3. Memberikan bimbingan dan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan.	1. Mengerjakan latihan soal secara individu. 2. Menggambar sketsa, menyusun model matematika, dan melakukan perhitungan, serta menarik kesimpulan. 3. Menanyakan kesulitan yang dihadapi kepada guru.	12 menit
Tahap 4: Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan umpan balik		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Meminta perwakilan siswa menuliskan hasil pengerjaan di papan tulis dengan melibatkan representasi visual , simbolik , dan verbal . 2. Memfasilitasi diskusi kelas mengenai jawaban dan langkah penyelesaian yang benar. 3. Mengajukan pertanyaan untuk mengukur pemahaman siswa. 4. Memberikan umpan balik untuk meluruskan dan memperkuat pemahaman siswa.	1. Menuliskan dan mempresentasikan hasil pengerjaan di papan tulis. 2. Menyampaikan pendapat dan menanggapi jawaban teman. 3. Menjawab pertanyaan yang diajukan guru. 4. Memperbaiki pemahaman berdasarkan umpan balik.	10 menit
Kegiatan Penutup		
Tahap 5: Memberikan praktik dan transfer yang diperluas		
Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
1. Memberikan latihan soal untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa. 2. Mengarahkan siswa mengerjakan soal secara individu dan jujur. 3. Meminta siswa mengumpulkan lembar hasil jawaban.	1. Menerima dan menulis soal. 2. Mengerjakan latihan soal secara individu dan jujur sesuai instruksi guru. 3. Mengumpulkan lembar hasil jawaban.	10 menit

1. Mengajak siswa menyimpulkan materi teorema Pythagoras. 2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 3. Mengajak siswa melakukan refleksi pembelajaran hari ini. 4. Menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.	1. Menyampaikan kesimpulan pembelajaran. 2. Mengajukan pertanyaan jika ada materi yang belum dipahami. 3. Mengikuti refleksi pembelajaran. 4. Berdoa bersama sebelum mengakhiri pembelajaran dan menjawab salam.	5 menit
E. REFLEKSI		
Refleksi Guru: • Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktivitas pembelajaran? • Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah efektif? • Apakah pembelajaran yang saya lakukan dapat membantu siswa memahami materi? • Apakah siswa telah mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai? • Bagian manakah rencana pembelajaran yang perlu diperbaiki? Refleksi Siswa: • Apakah siswa memahami materi yang disampaikan? • Apakah siswa dapat mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari? • Kesulitan apa yang dialami oleh siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran?		
F. ASESMEN		
1. Asesmen awal (<i>pretest</i> kemampuan representasi matematis) 2. Asesmen akhir (<i>posttest</i> kemampuan representasi matematis) 3. Asesmen profil pelajar pancasila (observasi)		

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Matematika

Jember, 7 Januari 2026
Peneliti

Ratna Kusumawati, S.Si., M.Pd.
NIP. 197803132007102005

Sofia Amanda Putri
NIM. 220210101195

Lampiran 12. Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

Nama Validator :

NIP :

Institusi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				
II. Isi					
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.				
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.				
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.				
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.				
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).				
8.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.				

C. Saran

.....

.....

Jember,

Validator

(.....)

Lampiran 13. Pedoman Penilaian Validasi Modul Ajar Kontrol

PEDOMAN PENILAIAN VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai PUEBI.
		2	Sebagian kecil bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		3	Sebagian besar bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	1	Bahasa yang digunakan tidak jelas, sulit dipahami, dan ambigu.
		2	Bahasa yang digunakan kurang jelas dan ambigu.
		3	Bahasa yang digunakan cukup jelas, dapat dipahami, dan hanya sedikit bagian perlu diperbaiki.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	1	Tujuan pembelajaran tidak jelas dan sulit dipahami.
		2	Tujuan pembelajaran cukup jelas namun belum menggambarkan hasil belajar secara spesifik.
		3	Tujuan pembelajaran jelas dan sudah menggambarkan hasil belajar yang diharapkan.
		4	Tujuan pembelajaran sangat jelas, terukur, dan menggambarkan hasil belajar secara lengkap.
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.	1	Tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan capaian pembelajaran.
		2	Sebagian kecil tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran.
		3	Sebagian besar tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran.
		4	Seluruh tujuan pembelajaran sepenuhnya sesuai dan mendukung capaian pembelajaran.
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.	1	Modul disusun secara acak dan tidak mengikuti urutan tahapan dan sintaks model.

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
		2	Modul cukup sistematis, tetapi ada sebagian yang belum sesuai urutan.
		3	Modul cukup sistematis dengan tahapan yang sesuai.
		4	Modul disusun secara sangat sistematis, runtut, dan mudah dipahami.
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.	1	Kegiatan pembelajaran tidak mencerminkan model pembelajaran yang digunakan.
		2	Sebagian kegiatan sesuai dengan model pembelajaran, tetapi kurang konsisten.
		3	Kegiatan pembelajaran cukup sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.
		4	Seluruh kegiatan pembelajaran sepenuhnya sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).	1	Tahapan pembelajaran tidak sesuai dengan urutan atau tidak lengkap.
		2	Sebagian kecil tahapan pembelajaran sesuai urutan dan belum lengkap.
		3	Sebagian besar tahapan pembelajaran sesuai.
		4	Tahapan pembelajaran seluruhnya sesuai dan lengkap.
8.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.	1	Rincian waktu tidak sesuai dengan kebutuhan kegiatan pembelajaran.
		2	Sebagian waktu sesuai, namun ada tahapan yang terlalu singkat/panjang.
		3	Rincian waktu cukup sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan.
		4	Rincian waktu sangat sesuai dan proporsional untuk setiap tahap pembelajaran.

Lampiran 14. Lembar Analisis Hasil Validasi Modul Ajar Kontrol

**LEMBAR ANALISIS HASIL VALIDASI MODUL AJAR KELAS
KONTROL**

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.						
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.						
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.						
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.						
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.						
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.						
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).						
8.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.						

Lampiran 15. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen



Capaian Pembelajaran

Di akhir fase D, siswa dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat).

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan konsep teorema Pythagoras dengan benar dan tepat.
2. Siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dengan benar dan tepat.
3. Siswa mampu menggambar bangun geometri dengan benar dan tepat dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras.

Petunjuk Pengerjaan

1. Duduklah bersama anggota kelompokmu.
2. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD.
3. Isilah identitas yang terdapat pada cover LKPD.
4. Bacalah intruksi pada LKPD dengan seksama.
5. Diskusikan dengan anggota kelompokmu untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD.
6. Jika terdapat kesulitan bertanyalah kepada guru.
7. Waktu pengerjaan 50 menit.
8. LKPD dikumpulkan jika pembelajaran sudah selesai.

SELAMAT MENERJAKAN



LANGKAH KERJA PROBING PROMPTING 

 **Mari Mengamati**

Siswa mengamati gambar, rumus, masalah kontekstual, atau situasi lainnya yang berkaitan dengan permasalahan Pythagoras.

 **Merumuskan Jawaban**

Siswa diberi kesempatan untuk merumuskan jawaban dari permasalahan yang diberikan dengan berpikir secara mandiri dan diskusi kelompok.

 **Mari Menjawab**

Siswa menjawab persoalan yang diberikan oleh guru.

 **Menuliskan Jawaban**

Siswa diberi kesempatan untuk menuliskan jawaban atas persoalan yang diberikan oleh guru.

 **Memaparkan Jawaban**

Siswa melakukan presentasi hasil diskusi kelompok di depan kelas dengan bimbingan guru.

 **Mari Bertukar Pendapat**

Siswa menanggapi atau memberikan pendapat terhadap jawaban yang telah dipaparkan.

 **Penguatan Pemahaman**

Siswa menjawab soal sebagai bukti telah memahami materi.

TEOREMA PYTHAGORAS

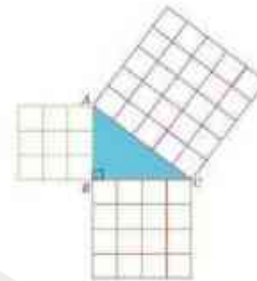
Fase 1. Menghadapkan siswa pada situasi baru



Mari Mengamati

Perhatikan segitiga siku-siku ABC dengan sudut siku-siku di titik B. Pada setiap sisi segitiga tersebut dibentuk persegi, yaitu:

- Persegi berwarna hijau dibentuk pada sisi AB.
- Persegi berwarna oranye dibentuk pada sisi BC.
- Persegi berwarna ungu dibentuk pada sisi AC.



Gambar 1. Bangun Datar Pembuktian Teorema Pythagoras

Fase 2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban



Merumuskan Jawaban

Ikuti langkah-langkah berikut secara berurutan!

1

Pemahaman Awal Secara Mandiri (Belum Boleh Berdiskusi)

Pada tahap ini, kamu diminta untuk berpikir secara mandiri sebelum berdiskusi dengan teman.

- Ambil lembar penugasan mandiri yang telah disediakan oleh guru.
- Bacalah kembali permasalahan tentang segitiga dan persegi pada Fase 1. Perhatikan gambar kotak-kotak (*grid*) yang ada.
- Tuliskan pendapatmu sendiri untuk menjawab setiap pertanyaan pada lembar penugasan mandiri.
 - a) Bagaimana cara menghitung luas masing-masing persegi dengan menghitung kotak-kotak kecilnya?
 - b) Menurutmu, apakah ada hubungan antara luas ketiga persegi tersebut?

2

Pemahaman Secara Berkelompok (Diskusi Kelompok)

Setelah kamu menyelesaikan lembar penugasan mandiri di atas, lanjutkan dengan berdiskusi bersama kelompokmu.

- Diskusikan hasil perhitungan dan kesimpulan yang telah kamu peroleh secara bergiliran dalam kelompok.
- Bandingkan jawaban antarsiswa dan perhatikan persamaan serta perbedaannya.
- Jika terdapat perbedaan jawaban, diskusikan penyebabnya hingga diperoleh kesepakatan bersama.

Pertanyaan pemandu diskusi:

- Apakah pendapat seluruh anggota kelompok sama atau berbeda?
- Jika berbeda, apa penyebab perbedaan tersebut?
- Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil mengenai cara menghitung luas masing-masing persegi dan hubungan antara luas ketiga persegi pada segitiga siku-siku?

Tuliskan kesimpulan akhir hasil diskusi pada kolom di bawah ini!

Fase 3. Mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran



Mari Menjawab

Petunjuk:

Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan *probing* (menggali) berikut. Pertanyaan ini akan menjadi panduan bagi kelompokmu untuk menuliskan jawaban resmi di Fase 4.



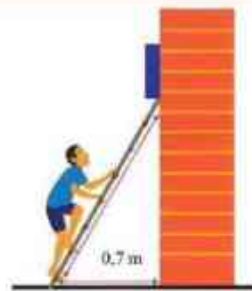
A Menemukan Rumus

- Hitunglah jumlah kotak kecil pada persegi hijau yang terletak di sisi AB. Berapakah luas persegi tersebut?
- Hitunglah jumlah kotak kecil pada persegi oranye yang terletak di sisi BC. Berapakah luas persegi tersebut?
- Hitunglah jumlah kotak kecil pada persegi ungu yang terletak di sisi AC. Berapakah luas persegi tersebut?
- Bandingkan jumlah luas persegi hijau dan persegi oranye dengan luas persegi ungu. Apa yang kamu temukan dari perbandingan tersebut? Jelaskan dengan kata-katamu sendiri!
- Jika kita misalkan panjang sisi $AB=a$, $BC=b$, $AC=c$, tuliskan hubungan antara ketiga luas persegi tersebut dalam bentuk rumus matematika!

B Menerapkan Rumus

Amati permasalahan berikut!

Aldo akan menaiki tangga untuk memperbaiki jam dinding yang ditunjukkan seperti gambar di samping. Jika tinggi tembok dari tumpuan tangga ke permukaan tanah adalah 2,4 meter. Tentukan panjang tangga yang dibutuhkan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.



1. Informasi apa yang kalian peroleh dari permasalahan di atas.
2. Buatlah sketsa (gambar) berdasarkan situasi masalah, kemudian tuliskan ukuran pada setiap sisinya.
3. Gunakan rumus teorema Pythagoras yang kalian temukan untuk menghitung panjang tangga (sisi miring/hipotenusa).
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.

Fase 4. Memberi kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban**Menuliskan Jawaban**

Setelah berdiskusi tuliskan jawaban kelompokmu yang sudah disepakati bersama pada kolom berikut ini!

A Menemukan Rumus**1. Persegi Hijau**

- Jumlah kotak pada persegi hijau yang terletak di sisi AB = ...
- Luas persegi hijau = ... $\times$...
= ...

2. Persegi Oranye

- Jumlah kotak pada persegi oranye yang terletak di sisi BC = ...
- Luas persegi oranye = ... $\times$...
= ...

3. Persegi Ungu

- Jumlah kotak pada persegi ungu yang terletak di sisi AC = ...
- Luas persegi ungu = ... $\times$...
= ...

4. Perbandingan jumlah luas persegi hijau dan persegi oranye dengan luas persegi ungu adalah:

- Jumlah luas persegi hijau dan luas persegi oranye
 $= \dots + \dots$
 $= \dots + \dots$
 $= \dots$ satuan

- Luas persegi ungu adalah $\dots$ satuan.

- Perbandingan yang diperoleh yaitu:

Kami menemukan bahwa jumlah luas dari dua persegi yang lebih kecil (Persegi $\dots$ dan $\dots$) ternyata $\dots$ dengan luas persegi yang paling besar (Persegi $\dots$).

5. Menuliskan hubungan luas yang ditemukan dalam bentuk rumus matematika.

- Hubungan yang kita temukan sebelumnya adalah:

Luas $\dots + \text{luas } \dots = \text{luas } \dots$

- Sisi $AB = a$, maka luas $\dots = a \times a = \dots^2$
- Sisi $BC = \dots$, maka luas $\dots = \dots \times \dots = \dots^2$
- Sisi $AC = \dots$, maka luas $\dots = \dots \times \dots = \dots^2$

Jadi, rumus matematika yang kita temukan adalah:

$$c^2 = \dots^2 + \dots^2$$

Berdasarkan rumus di atas, lengkapilah bunyi Teorema Pythagoras berikut.

Kesimpulan Bunyi Teorema Pythagoras

"Pada segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring ($\dots$) adalah sama dengan $\dots$ kuadrat dari kedua sisi lainnya."

Kesimpulan Rumus Lainnya:

Berdasarkan rumus utama di atas, tuliskan rumus untuk mencari sisi-sisi lainnya!

1. Mencari sisi miring (c) : $\dots^2 = \dots^2 + \dots^2$

2. Mencari sisi tegak (a) : $\dots^2 = \dots^2 - \dots^2$

3. Mencari sisi alas (b) : $\dots^2 = \dots^2 - \dots^2$

B Menerapkan Rumus

1. Menuliskan informasi yang diperoleh dari permasalahan.

Diketahui:

- = ...
- = ...

Ditanya: ?

2. Membuat sketsa gambar berdasarkan situasi masalah dan menuliskan ukuran pada setiap sisinya.

3. Menghitung panjang tangga menggunakan rumus teorema Pythagoras yang sudah kalian temukan.

Misalkan:

- (alas segitiga) = ...
- (tinggi segitiga) = ...
- (sisi miring/) = ...

Panjang tangga dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras

- Rumus yang digunakan: $\dots^2 = \dots^2 + \dots^2$
- Langkah-langkah perhitungan:

$$\dots^2 = \dots^2 + \dots^2$$

$$\dots^2 = \dots + \dots$$

$$\dots^2 = \dots$$

$$\dots = \sqrt{\dots}$$

$$\dots = \dots$$

4. Menuliskan kesimpulan.

Kesimpulan: jadi yang akan dinaiki Aldo untuk memperbaiki jam dinding adalah ... meter.

Fase 5. Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab pertanyaan**Memaparkan Jawaban****Petunjuk:**

Persiapkan hasil jawaban kelompokmu (Bagian A dan B). Guru akan menunjuk secara acak salah satu siswa (mewakili kelompok) untuk:

1. Menjelaskan temuan hubungan luas di Bagian A.
2. Menjelaskan solusi masalah kontekstual di Bagian B.

Fase 6. Menanggapi jawaban yang diberikan**Mari Bertukar Pendapat**

Petunjuk: Perhatikan presentasi dari temanmu dan tanggapan dari guru.

- Jika jawaban temanmu benar, guru akan meminta tanggapan dari siswa lain.
- Jika jawaban temanmu kurang tepat, guru akan memberikan pertanyaan lanjutan (*prompting*) untuk menuntun ke jawaban yang benar. (Misal: "Coba hitung lagi jumlah kotaknya. Apakah sudah pas?")

Fase 7. Mengajukan pertanyaan akhir kepada siswa**Penguatan Pemahaman****Petunjuk:**

Jawablah soal latihan berikut secara mandiri (bukan kelompok) untuk menguji pemahaman akhirmu. Tuliskan jawaban pada lembar penugasan mandiri yang telah disediakan oleh guru.

Ahmad sedang bermain layang-layang di lapangan. Ia mengulurkan benang sepanjang 13 meter hingga layang-layang terbang lurus. Jika jarak berdiri Ahmad ke titik tepat di bawah layang-layang adalah 5 meter, berapakah ketinggian layang-layang tersebut dari tanah?

1. Informasi apa yang kalian peroleh dari permasalahan di atas.
2. Buatlah sketsa (gambar) berdasarkan situasi masalah, kemudian tuliskan ukuran pada setiap sisinya.
3. Gunakan rumus Teorema Pythagoras yang baru saja kalian temukan untuk menghitung ketinggian layang-layang dari tanah.
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.

LEMBAR PENUGASAN MANDIRI



A. Identitas Siswa

Nama Siswa :
 Kelas :
 Nomor Absen :

B. Petunjuk Pengerjaan

- Kerjakan lembar penugasan ini secara mandiri.
- Bacalah setiap perintah dengan cermat.
- Tuliskan jawaban dengan jelas, rapi, dan lengkap.
- Gunakan langkah dan penalaran matematis yang benar.

Jawaban Fase 2 Nomor 1

1 Pemahaman Awal Secara Mandiri (Belum Boleh Berdiskusi)

Instruksi:

- Amati dengan saksama gambar segitiga siku-siku dan persegi yang dibentuk pada setiap sisi segitiga.
- Hitung luas masing-masing persegi dengan menghitung jumlah kotak-kotak kecil (grid) yang ada.
- Jawablah pertanyaan berikut secara runtut dan jelas.
 - a) Bagaimana cara menghitung luas setiap persegi yang dibangun pada sisi segitiga?

- b) Menurut pendapatmu, apakah terdapat hubungan antara luas ketiga persegi tersebut? Jelaskan alasanmu.

Jawaban Fase 7

Fase 7. Mengajukan pertanyaan akhir kepada siswa

**Penguatan Pemahaman**

Petunjuk: jawablah soal latihan berikut secara individu (bukan kelompok) untuk menguji pemahaman akhirmu.

1. Menuliskan informasi yang diperoleh dari permasalahan.

2. Membuat sketsa (gambar) berdasarkan situasi masalah, kemudian menuliskan ukuran pada setiap sisinya.

3. Menghitung ketinggian layang-layang dari tanah menggunakan rumus Teorema Pythagoras yang sudah kalian temukan.

4. Menuliskan kesimpulan.

Lampiran 16. Kunci Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tahap 1. Menghadapkan siswa pada situasi baru**Mari Mengamati**

Pada tahap ini, siswa hanya mengamati dan membaca informasi. Tidak ada jawaban tertulis di LKPD pada Tahap 1. Tahap ini adalah dasar bagi pemikiran di Tahap 2.

Tahap 2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban**Merumuskan Jawaban****1. Pemahaman Awal Secara Mandiri (Belum Boleh Berdiskusi)****a) Bagaimana cara menghitung luas masing-masing persegi dengan menghitung kotak-kotak kecilnya?**

Siswa diharapkan dapat menjelaskan bahwa luas persegi dapat dihitung dengan cara menghitung jumlah kotak satuan di dalam persegi atau dengan mengalikan panjang sisi dengan dirinya sendiri.

Contoh Jawaban:

“Saya menghitung berapa banyak kotak kecil yang ada di dalam setiap persegi” atau “Saya menghitung panjang sisi perseginya, lalu mengalikannya dengan dirinya sendiri.”

- Persegi Hijau : $3 \times 3 = 9$ kotak
- Persegi Oranye: $4 \times 4 = 16$ kotak
- Persegi Ungu : $5 \times 5 = 25$ kotak

b) Menurutmu, apakah ada hubungan antara luas ketiga persegi tersebut?

Siswa mungkin menjawab "Ya" atau "Tidak". Jawaban ini bebas dan bertujuan untuk memancing pemikiran siswa. Beberapa siswa mungkin sudah menduga bahwa Luas Persegi Hijau + Luas Persegi Oranye = Luas Persegi Ungu, sementara yang lain belum.

Contoh Jawaban:

“Ya, saya melihat bahwa dua persegi yang lebih kecil jika luasnya dijumlahkan, hasilnya sama dengan luas persegi yang besar” atau “Belum tahu, harus dihitung dulu.”

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi hijau} + \text{Luas persegi oranye} &= \text{Luas persegi ungu} \\ 9 + 16 &= 25 \end{aligned}$$

Tahap ini dilakukan siswa pada lembar penilaian mandiri dan melalui diskusi lisan.

2. Pemahaman Secara Berkelompok (Diskusi Kelompok)**a) Apakah pendapat seluruh anggota kelompok sama atau berbeda?**

Siswa mendiskusikan persamaan dan perbedaan ide mereka.

Contoh Jawaban:

“Pendapat kami ada yang sama, tetapi ada juga yang berbeda di bagian cara menghitung.”

b) Jika berbeda, apa penyebab perbedaan tersebut?

Siswa mengidentifikasi mengapa ide mereka berbeda, misalnya karena kesalahan hitung awal, atau interpretasi pertanyaan.

Contoh Jawaban:

“Ada yang salah hitung kotak di persegi ungu, jadi hasilnya beda” atau “Ada yang belum terpikir bahwa luasnya dapat dijumlahkan”.

c) Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil mengenai cara menghitung luas masing-masing persegi dan hubungan antara luas ketiga persegi pada segitiga siku-siku?**Contoh Jawaban:**

Berdasarkan hasil perhitungan dan diskusi kelompok, dapat disimpulkan:

Cara menghitung luas masing-masing persegi, yaitu dengan mengalikan panjang sisi dengan dirinya sendiri atau menghitung jumlah kotak kecil di dalamnya.

- Persegi Hijau : $3 \times 3 = 9$ kotak
- Persegi Oranye: $4 \times 4 = 16$ kotak
- Persegi Ungu : $5 \times 5 = 25$ kotak

Hubungan antara luas ketiga persegi, yaitu Luas persegi ungu pada sisi miring sama dengan jumlah luas dua persegi (persegi hijau dan persegi oranye) pada sisi siku-siku.

Luas persegi ungu = Luas persegi hijau + Luas persegi oranye

$$25 = 9 + 16$$

$$25 = 25$$

Jadi, luas persegi pada sisi miring segitiga siku-siku sama dengan jumlah luas dua persegi pada sisi siku-sikunya.

Tahap 3. Mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran**Mari Menjawab****A. Menemukan Rumus**

1. Hitunglah jumlah kotak kecil pada persegi hijau yang terletak di sisi AB. Berapakah luas persegi tersebut?
2. Hitunglah jumlah kotak kecil pada persegi oranye yang terletak di sisi BC. Berapakah luas persegi tersebut?
3. Hitunglah jumlah kotak kecil pada persegi ungu yang terletak di sisi AC. Berapakah luas persegi tersebut?
4. Bandingkan jumlah luas persegi hijau dan persegi oranye dengan luas persegi ungu. Apa yang kamu temukan dari perbandingan tersebut? Jelaskan dengan kata-katamu sendiri!
5. Jika kita misalkan panjang sisi $AB = a$, $BC = b$, $AC = c$, tuliskan hubungan antara ketiga luas persegi tersebut dalam bentuk rumus matematika!

B. Menerapkan Rumus

Aldo akan menaiki tangga untuk memperbaiki jam dinding yang ditunjukkan seperti gambar di samping. Jika tinggi tembok dari tumpuan tangga ke permukaan tanah adalah 2,4 meter. Tentukan panjang tangga yang dibutuhkan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Informasi apa yang kalian peroleh dari permasalahan di atas?
2. Buatlah sketsa (gambar) yang menggambarkan situasi tersebut! dan tuliskan ukuran pada setiap sisinya!
3. Gunakan rumus Teorema Pythagoras yang baru saja kalian temukan untuk menghitung panjang tangga (sisi miring/hipotenusa)!
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu!

Tahap 4. Memberi kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban.**Menuliskan Jawaban****A. Menemukan Rumus**

1. Luas Persegi Hijau
 - Jumlah kotak = 3 kotak
 - Luas persegi hijau = 3×3
= 9 satuan
2. Luas Persegi Oranye
 - Jumlah kotak = 4 kotak
 - Luas persegi oranye = 4×4
= 16 satuan
3. Luas Persegi Ungu
 - Jumlah kotak = 5 kotak
 - Luas persegi ungu = 5×5
= 25 satuan
4. Perbandingan jumlah luas persegi hijau dan persegi oranye dengan luas persegi ungu adalah:
 - Jumlah luas persegi hijau dan luas persegi oranye
= luas persegi hijau + luas persegi oranye
= $9 + 16$
= 25 satuan
 - Luas persegi ungu adalah 25 satuan.

- Perbandingan yang diperoleh yaitu:

Kami menemukan bahwa jumlah luas dari dua persegi yang lebih kecil (Persegi hijau dan oranye) ternyata sama dengan luas persegi yang paling besar (Persegi ungu).

5. Menuliskan hubungan luas yang ditemukan dalam bentuk rumus matematika.

- Hubungan yang kita temukan sebelumnya adalah:

Luas persegi hijau + luas persegi oranye = luas persegi ungu

- Sisi $AB = a$, maka luas persegi hijau $= a \times a = a^2$
- Sisi $BC = b$, maka luas persegi oranye $= b \times b = b^2$
- Sisi $AC = c$, maka luas persegi ungu $= c \times c = c^2$

Jadi, rumus matematika yang kita temukan adalah $c^2 = a^2 + b^2$

Kesimpulan Bunyi Teorema Phytagoras

"Pada segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring (hipotenusa) adalah sama dengan jumlah kuadrat dari kedua sisi lainnya."

Kesimpulan Rumus Lainnya

Berdasarkan rumus utama di atas, tuliskan rumus untuk mencari sisi-sisi lainnya!

1. Mencari sisi miring (c) : $c^2 = a^2 + b^2$
2. Mencari sisi tegak (a) : $a^2 = c^2 - b^2$
3. Mencari sisi alas (b) : $b^2 = c^2 - a^2$

B. Menerapkan Rumus

1. Menuliskan informasi yang diperoleh dari permasalahan.

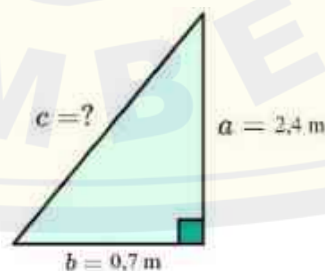
Diketahui:

- Tinggi tembok dari tumpuan tangga ke tanah = 2,4 meter
- Jarak Jarak ujung bawah tangga ke tembok = 0,7 meter

Ditanya: panjang tangga?

2. Membuat sketsa gambar berdasarkan situasi masalah dan menuliskan ukuran pada setiap sisinya.

Gambar:



3. Menghitung panjang tangga menggunakan rumus teorema Pythagoras yang sudah kalian temukan.

Misalkan:

- Tinggi tembok dari tumpuan tangga ke tanah (tinggi segitiga) = a
- Jarak ujung bawah tangga ke tembok (alas segitiga) = b
- Panjang tangga (sisi miring/hipotenusa) = c

Panjang tangga dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras

- Rumus yang digunakan: $c^2 = a^2 + b^2$
- Langkah-langkah perhitungan:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 2,4^2 + 0,7^2$$

$$c^2 = 5,76 + 0,49$$

$$c^2 = 6,25$$

$$c = \sqrt{6,25}$$

$$c = 2,5$$

4. Menuliskan Kesimpulan

Kesimpulan: jadi panjang tangga yang akan dinaiki Aldo untuk memperbaiki jam dinding adalah 2,5 meter.

Tahap 5. Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab pertanyaan

Memaparkan Jawaban

Persiapkan hasil jawaban kelompokmu (Bagian A dan B). Guru akan menunjuk secara acak salah satu siswa (mewakili kelompok) untuk:

- Menjelaskan temuan hubungan luas di Bagian A.
- Menjelaskan solusi masalah kontekstual di Bagian B.

Tahap 6. Menanggapi jawaban yang diberikan

Mari Bertukar Pendapat

Perhatikan presentasi dari temanmu dan tanggapan dari guru.

- Jika jawaban temanmu benar, guru akan meminta tanggapan dari siswa lain.
- Jika jawaban temanmu kurang tepat, guru akan memberikan pertanyaan lanjutan (*prompting*) untuk menuntun ke jawaban yang benar. (Misal: "Coba hitung lagi jumlah kotaknya. Apakah sudah pas?")

Tahap 7. Mengajukan pertanyaan akhir kepada siswa

Penguatan Pemahaman

Ahmad sedang bermain layang-layang di lapangan. Ia mengulurkan benang sepanjang 13 meter hingga layang-layang terbang lurus. Jika jarak berdiri Ahmad ke titik tepat di bawah layang-layang adalah 5 meter, berapakah ketinggian layang-layang tersebut dari tanah?

1. Menuliskan informasi yang diperoleh dari permasalahan.

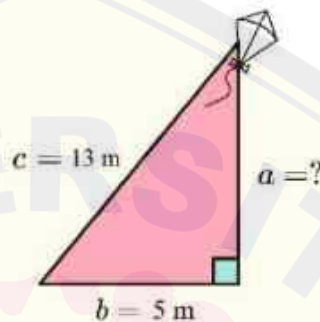
Diketahui:

- Panjang benang layang-layang = 13 meter
- Jarak horizontal Ahmad ke titik di bawah layang-layang = 5 meter

Ditanya: ketinggian layang-layang dari tanah?

2. Membuat sketsa gambar berdasarkan situasi masalah dan menuliskan ukuran pada setiap sisinya.

- Gambar:

**3. Menghitung ketinggian layang-layang dari tanah menggunakan rumus teorema Pythagoras yang sudah kalian temukan.**

Misalkan:

- Panjang benang layang-layang (sisi miring) = c
- Ketinggian layang-layang dari tanah (sisi tegak) = a
- Jarak horizontal Ahmad ke titik di bawah layang-layang (sisi alas) = b

Ketinggian layang-layang dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras

- Rumus yang digunakan: $a^2 = c^2 - b^2$

- Langkah-langkah perhitungan:

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = 13^2 - 5^2$$

$$a^2 = 169 - 25$$

$$a^2 = 144$$

$$a = \sqrt{144}$$

$$a = 12$$

4. Menuliskan Kesimpulan

Kesimpulan: jadi ketinggian layang-layang Ahmad dari tanah adalah 12 meter.

Lampiran 17. Lembar Validasi LKPD Eksperimen

LEMBAR VALIDASI LKPD KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator :

NIP :

Institusi :

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Format					
1.	Jenis dan ukuran huruf.				
2.	Pengaturan tata letak.				
3.	Kualitas gambar.				
II. Bahasa					
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				
6.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.				
III. Isi					
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi.				
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran.				
9.	Kesesuaian LKPD dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan.				
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.				

C. Saran

.....

.....

Jember,

Validator

(.....)

Lampiran 18. Pedoman Penilaian Validasi LKPD Eksperimen

PEDOMAN PENILAIAN VALIDASI LKPD KELAS EKSPERIMEN

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
1.	Jenis dan ukuran huruf	1	Jenis dan ukuran huruf tidak sesuai, sulit dibaca, dan tidak konsisten.
		2	Jenis dan ukuran huruf kurang sesuai sehingga sebagian teks sulit dibaca.
		3	Jenis dan ukuran huruf cukup sesuai dan mudah dibaca, meskipun masih terdapat sedikit ketidakkonsistenan.
		4	Jenis dan ukuran huruf sangat sesuai, konsisten, dan mudah dibaca di seluruh bagian LKPD.
2.	Pengaturan tata letak	1	Tata letak tidak teratur, membingungkan, dan mengganggu pemahaman isi.
		2	Tata letak kurang rapi dan kurang mendukung alur kegiatan pembelajaran.
		3	Tata letak cukup rapi dan mendukung alur pembelajaran, meskipun masih terdapat sedikit bagian yang perlu diperbaiki.
		4	Tata letak rapi, sistematis, dan sepenuhnya mendukung alur kegiatan pembelajaran.
3.	Kejelasan gambar	1	Gambar buram, tidak jelas, dan tidak mendukung pemahaman materi.
		2	Gambar cukup jelas, tetapi kurang proporsional atau kurang relevan dengan materi.
		3	Gambar jelas dan relevan dengan materi, meskipun masih terdapat sedikit kekurangan.
		4	Gambar sangat jelas, proporsional, menarik, dan mendukung pemahaman materi secara optimal.
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai PUEBI.
		2	Sebagian kecil bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		3	Sebagian besar bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	1	Bahasa yang digunakan tidak jelas, sulit dipahami, dan ambigu.
		2	Bahasa yang digunakan kurang jelas dan ambigu.
		3	Bahasa yang digunakan cukup jelas, dapat dipahami, dan hanya sedikit bagian perlu diperbaiki.

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.
6.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	1	Tujuan pembelajaran tidak jelas dan sulit dipahami.
		2	Tujuan pembelajaran cukup jelas, namun belum menggambarkan hasil belajar secara spesifik.
		3	Tujuan pembelajaran jelas dan menggambarkan hasil belajar yang diharapkan.
		4	Tujuan pembelajaran sangat jelas, spesifik, dan terukur.
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi.	1	LKPD tidak sesuai dengan materi yang diajarkan.
		2	Sebagian kecil isi LKPD sesuai dengan materi.
		3	Sebagian besar isi LKPD sesuai dengan materi yang dibahas.
		4	Seluruh isi LKPD sepenuhnya sesuai dengan materi pembelajaran.
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran.	1	LKPD tidak mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.
		2	Hanya sebagian kecil kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran.
		3	Sebagian besar isi LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran.
		4	LKPD sepenuhnya mendukung dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
9.	Kesesuaian LKPD dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan.	1	LKPD tidak mencerminkan sintaks model pembelajaran yang digunakan.
		2	Hanya sebagian kecil urutan kegiatan penutup yang sesuai.
		3	Sebagian besar kegiatan LKPD sesuai dengan sintaks model pembelajaran.
		4	Seluruh kegiatan LKPD sepenuhnya sesuai dengan sintaks model pembelajaran.
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.	1	Alternatif jawaban salah dan tidak sesuai dengan penyelesaian yang benar.
		2	Sebagian alternatif jawaban masih kurang tepat.
		3	Alternatif jawaban sudah benar, hanya terdapat sedikit ketidaktepatan.
		4	Seluruh alternatif jawaban benar dan sesuai dengan penyelesaian yang tepat.

Lampiran 19. Lembar Analisis Hasil Validasi LKPD Eksperimen

LEMBAR ANALISIS HASIL VALIDASI LKPD KELAS EKSPERIMEN

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Jenis dan ukuran huruf.						
2.	Pengaturan tata letak.						
3.	Kejelasan gambar.						
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.						
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.						
6.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.						
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi.						
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran.						
9.	Kesesuaian LKPD dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan.						
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.						

Lampiran 20. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

KISI-KISI SOAL *PRETEST*

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs Mata Pelajaran : Matematika
 Mata Pelajaran : Matematika Materi : Teorema Pythagoras
 Kurikulum : Kurikulum Merdeka Jenis Soal : Uraian

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	Soal	No. Soal
Di akhir fase D, siswa dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah.	Siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.	Representasi visual: Siswa mampu membuat gambar bangun-bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Representasi simbolik: Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.	Siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras menggunakan representasi visual, simbolik, dan verbal melalui kegiatan: 1. Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Disajikan permasalahan kontekstual tentang pemasangan tenda pramuka, siswa mampu menghitung jarak patok dari kaki tiang tenda (sisi alas) dengan menggunakan teorema Pythagoras berdasarkan informasi tinggi tiang dan panjang tali penguat yang diketahui.	1

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	Soal	No. Soal
		Representasi verbal: Siswa mampu menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.	2. Menggambarkan ilustrasi situasi soal dengan ukuran yang sesuai. 3. Membuat model matematika (ekspresi matematis) dengan benar dan melakukan perhitungan secara tepat. 4. Menuliskan kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan.	Disajikan narasi pergerakan dua orang ke arah yang berbeda dari titik awal yang sama, siswa mampu menghitung jarak terpendek (sisi miring) antara posisi akhir kedua orang tersebut menggunakan konsep teorema Pythagoras.	2

KISI-KISI SOAL *POSTTEST*

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs Mata Pelajaran : Matematika
 Mata Pelajaran : Matematika Materi : Teorema Pythagoras
 Kurikulum : Kurikulum Merdeka Jenis Soal : Uraian

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	Soal	No. Soal
Di akhir fase D, siswa dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah.	Siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.	Representasi visual: Siswa mampu membuat gambar bangun-bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Representasi simbolik: Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis. Representasi verbal: Siswa mampu menjawab soal dengan	Siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras menggunakan representasi visual, simbolik, dan verbal melalui kegiatan: 1. Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar. 2. Menggambarkan ilustrasi situasi soal dengan ukuran yang sesuai. 3. Membuat model matematika (ekspresi	Disajikan permasalahan kontekstual mengenai tangga yang disandarkan pada dinding, siswa mampu menganalisis panjang sisa tangga yang menonjol di atas pagar tembok setelah menghitung tinggi sisi tegak yang dicapai.	1

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	Soal	No. Soal
		menggunakan kata-kata atau teks tertulis.	matematis) dengan benar dan melakukan perhitungan secara tepat. 4. Menuliskan kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan.	Disajikan permasalahan kontekstual pelayaran kapal dari pelabuhan A ke pelabuhan B dan dilanjutkan ke pelabuhan C dengan arah yang saling tegak lurus, siswa mampu menganalisis jarak terpendek yang harus ditempuh kapal dari pelabuhan C kembali ke pelabuhan A dengan menggunakan Teorema Pythagoras berdasarkan informasi jarak dan arah perjalanan yang diketahui.	2

Lampiran 21. Soal *Pretest***SOAL PRETEST**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 35 menit

Bentuk Soal : Uraian

Nama Sekolah : MTs Negeri 5 Jember

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Tulislah identitas diri pada lembar yang telah disediakan.
3. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
4. Kerjakan soal secara individu.
5. Periksa kembali hasil pengerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

Jawablah soal-soal di bawah ini pada lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 1. Tenda Pramuka

Putri ingin memasang tenda pramuka di atas tanah datar. Tiang utama tenda memiliki tinggi 1,2 meter. Dari puncak tiang tersebut dipasang tali penguat yang diikat pada sebuah patok di tanah. Panjang tali penguat adalah 1,5 meter. Tentukan jarak patok dari kaki tiang tenda dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

- a. Tuliskan informasi yang kamu peroleh dari permasalahan di atas.
- b. Ilustrasikan posisi tiang tenda, tali penguat, dan patok di tanah sesuai dengan situasi pada soal, serta lengkapi dengan keterangan ukurannya secara jelas!

- c. Berdasarkan ilustrasi yang telah kamu buat, hitung jarak patok dari kaki tiang tenda dan tunjukkan langkah-langkah perhitungannya dengan benar.
 - d. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.
2. Aldo dan Arjuna berdiri saling membelakangi untuk bermain tembak-tembakan menggunakan pistol bambu. Aldo berjalan 20 langkah ke depan, kemudian 15 langkah ke kanan. Pada saat yang sama, Arjuna juga berjalan 16 langkah ke depan, kemudian 12 langkah ke kanan. Pada titik terakhir, mereka saling menembak. Tentukan jarak langkah antara Aldo dan Arjuna ketika mereka saling menembak dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.
- a. Tuliskan informasi yang kamu peroleh dari permasalahan di atas.
 - b. Ilustrasikan posisi Aldo dan Arjuna berdasarkan situasi pada soal, serta lengkapi dengan keterangan jarak langkahnya secara jelas.
 - c. Berdasarkan ilustrasi yang telah kamu buat, hitung jarak langkah antara Aldo dan Arjuna ketika mereka saling menembak, dan tunjukkan langkah-langkah perhitungannya dengan benar.
 - d. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.

Lampiran 22. Soal *Posttest***SOAL POSTTEST**

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/Genap

Materi : Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu : 35 menit

Bentuk Soal : Uraian

Nama Sekolah : MTs Negeri 5 Jember

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Tulislah identitas diri pada lembar yang telah disediakan.
3. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
4. Kerjakan soal secara individu.
5. Periksa kembali hasil pengerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

Jawablah soal-soal di bawah ini pada lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Aldi sedang membantu ayahnya mengecat pagar tembok rumah. Ia menggunakan tangga yang panjangnya 3,2 meter. Tangga tersebut disandarkan pada pagar tembok rumah yang tingginya 2,4 meter, sedangkan kaki tangga diletakkan berjarak 1 meter dari pagar tembok. Tentukan apakah ada bagian tangga yang menonjol di atas pagar tersebut. Jika ada, berapa panjang bagian tangga yang menonjol di atas pagar tembok dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.
 - a. Tuliskan informasi yang kamu peroleh dari permasalahan di atas.
 - b. Ilustrasikan posisi tangga dan pagar tembok berdasarkan situasi pada soal, serta lengkapi dengan keterangan ukurannya secara jelas.
 - c. Berdasarkan ilustrasi yang telah kamu buat, hitung panjang bagian tangga yang menonjol di atas pagar tembok, dan tunjukkan langkah-langkah perhitungannya dengan benar.
 - d. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.

2. Kapal berlayar dari pelabuhan A ke arah Utara menuju pelabuhan B sejauh 100 km . Setelah tiba di pelabuhan B, kapal melanjutkan perjalanan ke arah Barat menuju pelabuhan C sejauh 75 km . Jika kapal akan kembali dari pelabuhan C langsung ke pelabuhan A, tentukan jarak yang harus ditempuh kapal tersebut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.
- Tuliskan informasi yang kamu peroleh dari permasalahan di atas.
 - Ilustrasikan lintasan perjalanan kapal sesuai dengan situasi pada soal, serta lengkapi dengan keterangan jarak yang diketahui secara jelas.
 - Berdasarkan ilustrasi yang telah kamu buat, hitung jarak yang harus ditempuh dari pelabuhan C ke pelabuhan A dan tunjukkan langkah-langkah perhitungannya dengan benar.
 - Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.

Lampiran 23. Lembar Jawaban Soal Tes

LEMBAR JAWABAN SOAL TES

Nama :

Kelas :

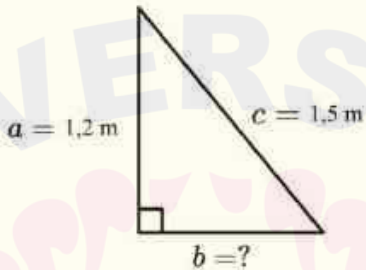
No. Absen :

Jawablah setiap soal secara lengkap disertai langkah-langkah perhitungan menggunakan konsep teorema Pythagoras.

No.	Jawaban

Keterangan: Jika halaman ini tidak cukup, silakan lanjutkan pada halaman belakang kertas ini.

Lampiran 24. Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest***KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST*****Soal Nomor 1**

	Alternatif Penyelesaian	Indikator
a.	Diketahui: • Tinggi tiang utama tenda = 1,2 m • Panjang tali penguat = 1,5 m Ditanya: Jarak patok dari kaki tiang tenda?	Verbal
b.	Dijawab: 	Visual
c.	Misalkan: • Tinggi tiang utama tenda = a • Panjang tali penguat = c • Jarak patok dari kaki tiang tenda = b Jarak patok dari kaki tiang tenda dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras: $b^2 = c^2 - a^2$ $b^2 = 1,5^2 - 1,2^2$ $b^2 = 2,25 - 1,44$ $b^2 = 0,81$ $b = \sqrt{0,81}$ $b = 0,9$	Simbolik
d.	Kesimpulan: Jadi, jarak patok dari kaki tiang tenda adalah 0,9 m.	Verbal

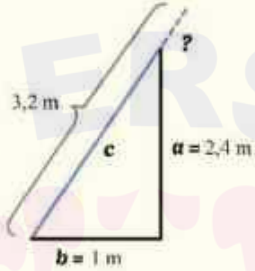
Soal Nomor 2

	Alternatif Penyelesaian	Indikator
a.	Diketahui: • Aldo berjalan 20 langkah ke depan kemudian 15 langkah ke kanan • Arjuna berjalan 16 langkah ke depan kemudian 12 langkah ke kanan Ditanya: jarak langkah antara Aldo dan Arjuna ketika mereka saling menembak?	Verbal

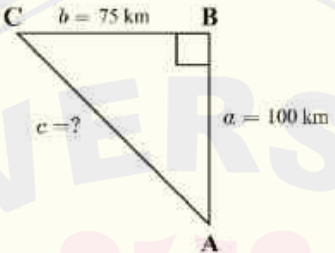
	Alternatif Penyelesaian	Indikator
b.	Dijawab: 	Visual
c.	Misalkan: - Langkah ke depan Aldo dan Arjuna = a - Langkah ke kanan Aldo dan Arjuna = b - Langkah jarak terakhir mereka = c $a = 20 + 16 = 36$ $b = 15 + 12 = 27$ Langkah jarak dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 36^2 + 27^2$ $c^2 = 1296 + 729$ $c^2 = 2025$ $c = \sqrt{2025}$ $c = 45$	Simbolik
d.	Kesimpulan: Jadi, langkah jarak antara Aldo dan Arjuna saat mereka saling menembak adalah 45 langkah.	Verbal

KUNCI JAWABAN SOAL *POSTTEST*

Soal Nomor 1

	Alternatif Penyelesaian	Indikator
a.	Diketahui: - Panjang tangga = $3,2\text{ m}$ - Tinggi pagar tembok = $2,4\text{ m}$ - Jarak kaki tangga dengan dinding = 1 m Ditanya: panjang bagian tangga yang menonjol di atas pagar tembok?	Verbal
b.	Dijawab: 	Visual
c.	Misalkan: - Tinggi pagar tembok = a - Jarak kaki tangga dengan pagar tembok = b - Panjang tangga yang dibutuhkan = c Panjang tangga yang dibutuhkan dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 2,4^2 + 1^2$ $c^2 = 5,76 + 1$ $c^2 = 6,76$ $c = \sqrt{6,76}$ $c = 2,6$ Panjang bagian tangga yang menonjol di atas pagar tembok yaitu: $= \text{panjang tangga} - \text{panjang tangga yang dibutuhkan}$ $= 3,2 - 2,6$ $= 0,6$	Simbolik
d.	Kesimpulan: bagian tangga yang menonjol di atas dinding adalah $0,6\text{ m}$.	Verbal

Soal Nomor 2

	Alternatif Penyelesaian	Indikator
a.	Diketahui: - Jarak pelabuhan A ke arah Utara menuju pelabuhan B = 100 km - Jarak pelabuhan B ke arah Barat menuju pelabuhan C = 75 km Ditanya: jarak yang harus ditempuh dari pelabuhan C ke pelabuhan A?	Verbal
b.	Dijawab: 	Visual
c.	Misalkan: - Jarak pelabuhan A ke arah Utara menuju pelabuhan B = a - Jarak pelabuhan B ke arah Barat menuju pelabuhan C = b - Jarak pelabuhan C ke pelabuhan A = c Menghitung jarak c menggunakan rumus teorema Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 100^2 + 75^2$ $c^2 = 10.000 + 5.625$ $c^2 = 15.625$ $c^2 = \sqrt{15.625}$ $c = 125$	Simbolik
d.	Kesimpulan: Jadi, jarak yang harus ditempuh dari pelabuhan C ke pelabuhan A adalah 125 km.	Verbal

Lampiran 25. Pedoman Penskoran *Pretest* dan *Posttest***PEDOMAN PENSKORAN *PRETEST* DAN *POSTTEST***

No.	Indikator	Indikator Penskoran	Skor
b.	Representasi visual: membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian.	Tidak membuat gambar bangun geometri dari masalah yang diberikan.	0
		Membuat gambar bangun geometri dari masalah yang diberikan, namun salah (tidak membentuk segitiga siku-siku atau tidak relevan dengan soal).	1
		Membuat gambar bangun geometri dari masalah yang diberikan, namun kurang lengkap (tidak ada keterangan ukuran/label sisi).	2
		Membuat gambar bangun geometri dari masalah yang diberikan secara lengkap (ada keterangan ukuran/label sisi), namun masih ada sedikit kesalahan proporsi atau penempatan label.	3
		Membuat gambar bangun geometri dari masalah yang diberikan secara lengkap (ada keterangan ukuran/label sisi) dengan benar.	4
c.	Representasi simbolik: menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.	Tidak menuliskan pemisalan, model matematika (rumus), atau perhitungan sama sekali.	0
		Menuliskan pemisalan, model matematika (rumus) namun masih salah, atau hanya menuliskan angka-angka dari soal tanpa operasi hitung yang jelas.	1
		Menuliskan pemisalan dan model matematika (rumus) dengan benar, namun salah dalam menyubstitusikan (memasukkan) angka ke dalam rumus.	2
		Menuliskan pemisalan, model matematika (rumus), dan substitusi angka dengan benar, namun terdapat kesalahan dalam perhitungan sehingga hasil akhir kurang tepat.	3
		Menuliskan pemisalan, model matematika (rumus), dan substitusi angka dengan benar, melakukan perhitungan dengan tepat, serta mendapatkan hasil akhir dengan benar.	4

No.	Indikator	Indikator Penskoran	Skor
a . dan d.	Representasi verbal: menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.	Tidak menuliskan sama sekali.	0
		Menuliskan kata-kata yang hanya menyalin ulang soal, tanpa mengidentifikasi informasi matematis (Diketahui/Ditanya) dengan benar.	1
		Menuliskan informasi diketahui dan ditanya namun masih salah atau tidak sesuai dengan informasi pada soal.	2
		Menuliskan informasi diketahui dan ditanya dengan benar, namun menyusun kalimat kesimpulan kurang tepat.	3
		Menuliskan informasi diketahui dan ditanya dengan benar, serta menyusun kalimat kesimpulan yang menjawab pertanyaan soal dengan tepat dan logis.	4
Total Skor Maksimal Setiap Soal			12
Total Skor Maksimal			24

Skor Maksimal = 2 soal $\times$ (4 $\times$ 3 indikator)

Skor Maksimal = 24

$$Nilai = \frac{Skor\ Benar}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$$

Lampiran 26. Lembar Validasi Soal Tes

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Nama Validator :

NIP :

Institusi :

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				
3.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.				
II. Isi					
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.				
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis.				
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.				
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.				

C. Saran

.....

.....

Jember,

Validator

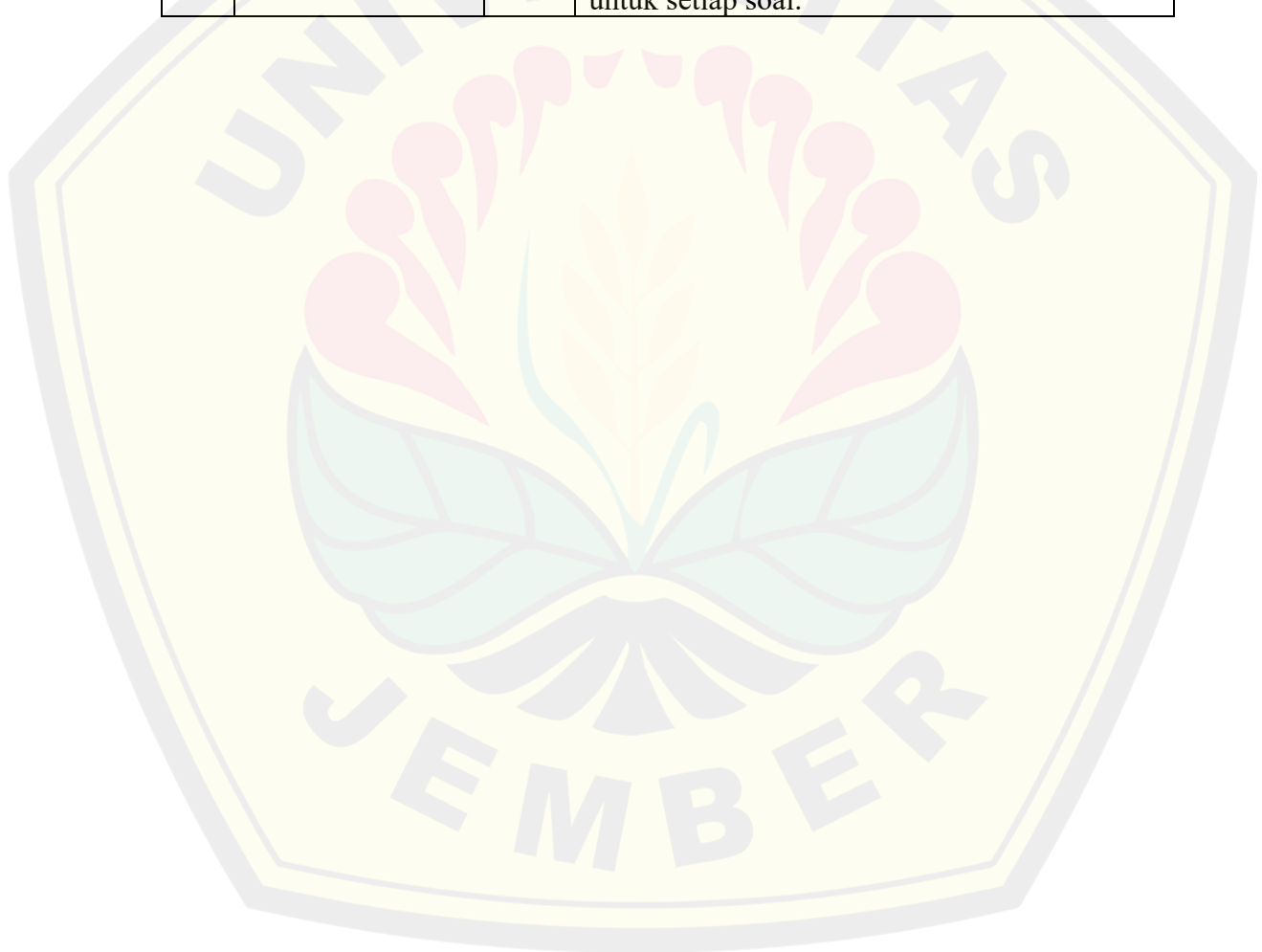
(.....)

Lampiran 27. Pedoman Penilaian Validasi Soal Tes

PEDOMAN PENILAIAN VALIDASI SOAL TES

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai PUEBI.
		2	Sebagian kecil bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		3	Sebagian besar bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	1	Bahasa yang digunakan tidak jelas, sulit dipahami, dan ambigu.
		2	Bahasa yang digunakan kurang jelas dan ambigu.
		3	Bahasa yang digunakan cukup jelas, dapat dipahami, dan hanya sedikit bagian perlu diperbaiki.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.
3.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.	1	Semua petunjuk pengerjaan tidak jelas.
		2	Sebagian petunjuk kurang jelas.
		3	Sebagian petunjuk sudah jelas.
		4	Semua petunjuk sangat jelas.
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.	1	Semua soal tidak sesuai kisi-kisi.
		2	Soal kurang sesuai kisi-kisi.
		3	Sebagian soal sesuai kisi-kisi.
		4	Keseluruhan soal sesuai kisi-kisi.
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.	1	Semua soal tidak dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.
		2	Sebagian besar soal tidak dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.
		3	Sebagian besar soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.
		4	Semua soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan	1	Semua alternatif jawaban salah.
		2	Sebagian kecil alternatif jawaban benar.
		3	Sebagian besar alternatif jawaban benar.
		4	Semua alternatif jawaban benar.

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
	penyelesaian yang benar.		
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.	1	Alokasi waktu yang disediakan tidak sesuai dengan tingkat kesulitan soal.
		2	Alokasi waktu yang disediakan sesuai dengan tingkat kesulitan soal, tetapi belum cukup untuk menyelesaikan semua soal.
		3	Alokasi waktu yang disediakan sesuai dengan tingkat kesulitan soal dan cukup untuk menyelesaikan semua soal, tetapi belum terbagi rata untuk setiap soal.
		4	Alokasi waktu yang disediakan sesuai dengan tingkat kesulitan soal dan cukup untuk menyelesaikan semua soal, serta terbagi rata untuk setiap soal.



Lampiran 28. Lembar Analisis Hasil Validasi Soal Tes

LEMBAR ANALISIS HASIL VALIDASI SOAL TES

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.						
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.						
3.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.						
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.						
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.						
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.						
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.						

Lampiran 29. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Observer :

Tanggal/Pertemuan ke- :

A. Tujuan

Tujuan dari lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen.

B. Petunjuk

- 1) Objek uji keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen menerapkan Model Pembelajaran *Probing Prompting* pada materi Teorema Pythagoras.
- 2) Observer dimohon untuk memberi penilaian dengan cara mengisi kolom skor penilaian dibawah ini dengan tanda centang (✓).

C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1.	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa.		
2.	Guru menanyakan kabar dan memeriksa kehadiran siswa.		
3.	Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa.		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.		
5.	Guru memberikan motivasi pentingnya mempelajari teorema Pythagoras untuk kehidupan sehari-hari.		
6.	Guru membagi siswa menjadi lima kelompok heterogen beranggotakan lima orang.		
7.	Guru membagikan LKPD dan lembar penugasan mandiri kepada setiap kelompok.		
Inti			
Tahap 1. Menghadapkan siswa pada situasi baru			
1.	Guru menampilkan gambar segitiga siku-siku dengan persegi di setiap sisinya.		
2.	Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan sisi tegak, sisi alas, sisi miring, serta ukuran persegi pada masing-masing sisi.		
3.	Guru mengajukan pertanyaan awal: “Menurut kalian, apakah ada hubungan antara luas ketiga persegi pada segitiga tersebut?”		
Tahap 2: Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban			
1.	Guru memberi waktu kepada siswa untuk berpikir secara individu (belum berdiskusi).		

2.	Guru menginstruksikan siswa menuliskan dugaan awal pada lembar penugasan mandiri. • Cara menghitung luas masing-masing persegi • Hubungan antara luas ketiga persegi.		
3.	Guru mengarahkan siswa berdiskusi kelompok.		
Tahap 3: Mengajukan pertanyaan sesuai dengan tujuan pembelajaran			
1.	Guru berkeliling ke setiap kelompok dan mengajukan pertanyaan yang menggali pemahaman (<i>probing</i>).		
Tahap 4: Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban			
1.	Guru meminta siswa melanjutkan diskusi kelompok untuk menyusun jawaban.		
2.	Guru menginstruksikan siswa untuk menuliskan jawaban akhir pada LKPD.		
3.	Guru mengamati jalannya diskusi dan memastikan setiap anggota kelompok terlibat aktif dalam menemukan solusi.		
Tahap 5: Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab			
1.	Guru menunjuk salah satu siswa secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.		
Tahap 6: Menanggapi jawaban yang diberikan			
1.	Guru menanggapi jawaban siswa. • Jika jawaban benar, meminta siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan. • Jika jawaban kurang tepat/salah/tidak menjawab, memberikan pertanyaan <i>prompting</i> berupa petunjuk atau pertanyaan penuntun.		
2.	Guru mengajukan pertanyaan kepada beberapa siswa berbeda agar seluruh siswa terlibat aktif.		
Tahap 7: Menyajikan pertanyaan akhir			
1.	Guru memberikan soal pemahaman akhir secara individu untuk mengecek sejauh mana siswa benar-benar memahami konsep teorema Pythagoras tanpa bantuan kelompok		
Penutup			
1.	Guru mengajak siswa menyimpulkan materi teorema Pythagoras.		
2.	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya.		
3.	Guru mengajak siswa melakukan refleksi pembelajaran hari ini.		
4.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.		

D. Saran

.....

.....

Jember,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Observer :

Tanggal/Pertemuan ke- :

A. Tujuan

Tujuan dari lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol.

B. Petunjuk

1. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran kelas kontrol tanpa menerapkan Model Pembelajaran *Probing Prompting* pada materi Teorema Pythagoras.
2. Observer dimohon untuk memberi penilaian dengan cara mengisi kolom skor penilaian dibawah ini dengan tanda centang (✓).

C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
Tahap 1: Mengklarifikasikan tujuan dan establishing set			
1.	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa.		
2.	Guru menanyakan kabar dan memeriksa kehadiran siswa.		
3.	Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa.		
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.		
5.	Guru memberikan motivasi pentingnya mempelajari teorema Pythagoras untuk kehidupan sehari-hari.		
Inti			
Tahap 2: Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan			
1.	Guru menjelaskan pengertian, konsep, rumus, contoh soal, dan langkah penyelesaian teorema Pythagoras melalui metode ceramah.		
2.	Guru menuliskan penjelasan dan contoh soal teorema Pythagoras di papan tulis dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal .		
3.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.		
4.	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mencatat materi penting.		

Tahap 3: Memberikan praktik dengan bimbingan (<i>guided practice</i>)			
1.	Guru meminta siswa mengerjakan soal latihan yang terdapat di buku dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal .		
2.	Guru berkeliling kelas untuk memantau pekerjaan siswa.		
3.	Guru memberikan bimbingan dan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan.		
Tahap 4: Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan umpan balik			
1.	Guru meminta perwakilan siswa menuliskan hasil pengerjaan di papan tulis dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal .		
2.	Guru memfasilitasi diskusi kelas mengenai jawaban dan langkah penyelesaian yang benar.		
3.	Guru memberikan umpan balik untuk meluruskan dan memperkuat pemahaman siswa.		
Penutup			
Tahap 5: Memberikan praktik dan transfer yang diperluas			
1.	Guru memberikan latihan soal untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.		
2.	Guru mengarahkan siswa mengerjakan soal secara individu dan jujur.		
3.	Guru siswa mengumpulkan lembar hasil jawaban.		
4.	Guru mengajak siswa menyimpulkan materi teorema Pythagoras.		
5.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.		
6.	Guru mengajak siswa melakukan refleksi pembelajaran hari ini.		
7.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.		

D. Saran

.....

.....

Jember,

Observer

(.....)

Lampiran 30. Lembar Validasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

**LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN**

Nama Validator :

NIP :

Institusi :

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				
II. Isi					
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				

C. Saran

.....
.....

Jember,
Validator

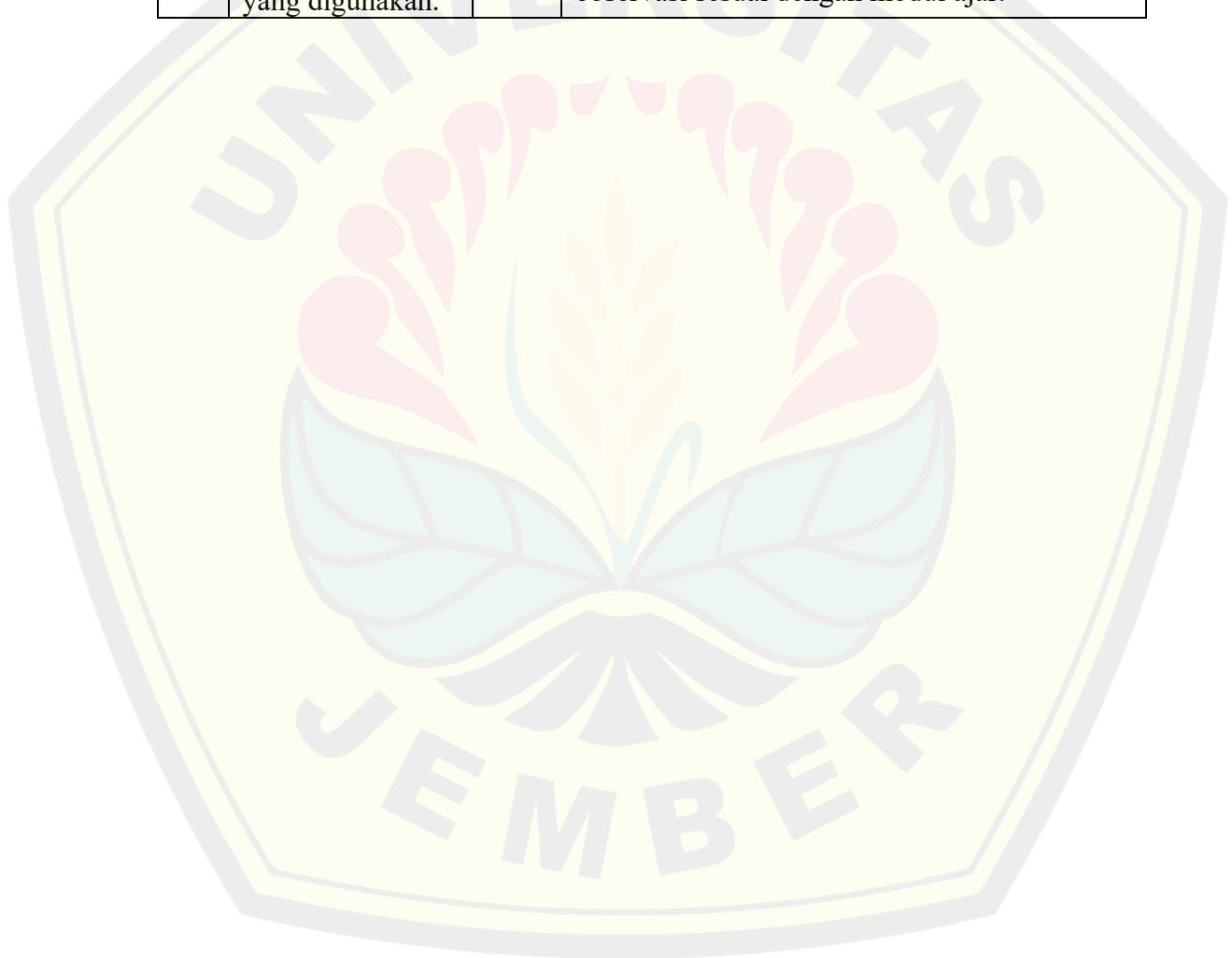
(.....)

Lampiran 31. Pedoman Penilaian Validasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

PEDOMAN PENILAIAN VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai PUEBI.
		2	Sebagian kecil bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		3	Sebagian besar bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan sesuai PUEBI.
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	1	Bahasa yang digunakan tidak jelas, sulit dipahami, dan ambigu.
		2	Bahasa yang digunakan kurang jelas dan ambigu.
		3	Bahasa yang digunakan cukup jelas, dapat dipahami, dan hanya sedikit bagian perlu diperbaiki.
		4	Keseluruhan bahasa yang digunakan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.	1	Urutan tahapan pada lembar observasi tidak sesuai sama sekali dengan urutan di modul ajar.
		2	Sebagian kecil urutan tahapan sesuai dengan modul ajar.
		3	Sebagian besar urutan tahapan sesuai dengan modul ajar, hanya ada sedikit perbedaan.
		4	Seluruh urutan tahapan pada lembar observasi sesuai dengan urutan di modul ajar.
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.	1	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi tidak sesuai dengan urutan di modul ajar.
		2	Hanya sebagian kecil urutan kegiatan pendahuluan yang sesuai.
		3	Sebagian besar urutan kegiatan pendahuluan sesuai dengan modul ajar.
		4	Seluruh urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan modul ajar.
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai	1	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi tidak sesuai dengan urutan di modul ajar.
		2	Hanya sebagian kecil urutan kegiatan inti yang sesuai.

No.	Aspek yang dinilai	Nilai	Indikator
	dengan urutan pada modul ajar.	3	Sebagian besar urutan kegiatan inti sesuai dengan modul ajar.
		4	Seluruh urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan modul ajar.
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar dengan observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar. model pembelajaran yang digunakan.	1	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi tidak sesuai dengan urutan di modul ajar.
		2	Hanya sebagian kecil urutan kegiatan penutup yang sesuai.
		3	Sebagian besar urutan kegiatan penutup sesuai dengan modul ajar.
		4	Seluruh urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan modul ajar.



Lampiran 32. Lembar Analisis Hasil Validasi Lembar Observasi Pembelajaran

**LEMBAR ANALISIS HASIL VALIDASI LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.						
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.						
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.						
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.						
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.						
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.						

Lampiran 33. Hasil Validasi Instrumen dan Perangkat Pembelajaran

HASIL VALIDASI OLEH VALIDATOR

a) Hasil Validasi Soal Tes

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Nama Validator : Lela Nur Saprida, M.Pd.
 NIP : 1993105121022041009
 Instansi : FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				✓
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				✓
3.	Pemilihan penggunaan kalimat dengan jelas.				✓
II. Isi					
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.				✓
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis.				✓
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.				✓
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.				✓

C. Saran

Jember, 26 Januari 2024
 Validator
Lela Nur Saprida, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Nama Validator : Rani Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.
 NIP : 19961229025062010
 Instansi : FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				✓
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				✓
3.	Pemilihan penggunaan kalimat dengan jelas.				✓
II. Isi					
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.				✓
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis.				✓
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.				✓
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.				✓

C. Saran

1. Kalimat harus lebih mudah dipahami
 2. Bahwa harus lebih banyak → perhatikan tujuan yang diinginkan
 3. Munculnya soal secara langsung pembelajaran
 dan soal yg telah dikerjakan
 di kipro.

Jember, 27 Januari 2024
 Validator
Rani Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Nama Validator : Rani Kurniawati, S.Pd., M.Pd.
 NIP : 197809132007101001
 Instansi : MTs Negeri 5 Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.				✓
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				✓
3.	Pemilihan penggunaan kalimat dengan jelas.				✓
II. Isi					
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.				✓
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis.				✓
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.				✓
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.				✓

C. Saran

Jember, 27 Januari 2024
 Validator
Rani Kurniawati, S.Pd., M.Pd.

b) Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator : Lela Nur Supriana, M.Pd
 NIP : 8920513020203009
 Instansi : FKIP Pendidikan Matematika Uluu Jember

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
II. Isi					
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran yang disampaikan				✓
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis				✓
6.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup)				✓
7.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa				✓
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran				✓

C. Saran

Jember, 26 Januari 2024
ValidatorLela Nur Supriana, M.Pd

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator : Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.
 NIP : 199612292023062010
 Instansi : FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
II. Isi					
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran yang disampaikan				✓
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis				✓
6.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup)				✓
7.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa				✓
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran				✓

C. Saran

1. Dalam hal ini, model pembelajaran dapat diubah dari
 2. Hal ini berkaitan dengan aktivitas, diberikan dengan (P) dan diberikan dengan ASO
 3. Penambahan Penemuan dapat diberikan lebih kemudian dan diberikan meningkatkan motivasi belajar siswa
 4. Urutan diberikan dapat lebih lanjut (bila perlu)
 5. Tambahkan asesmen pembelajaran dan lain
- Jember, 09 Januari 2024
Validator
Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator : Rolha Kusnandani, S.Pd., M.Pd.
 NIP : 197803132007102006
 Instansi : MTs Negeri 4 Jember

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahasa					
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
II. Isi					
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran yang disampaikan				✓
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis				✓
6.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup)				✓
7.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa				✓
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran				✓

C. Saran

Jember, 09 Januari 2024

Validator

Rolha Kusnandani, S.Pd., M.Pd.

c) Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

Nama Validator : Lela Nur Safida, M.Pd.
 NIP : 198205132022032009
 Instansi : FKIP Pnd Matematika Univ Jember

A. Petunjuk Pengisian

1. Melati kredensial Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kredensial Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

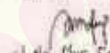
B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Relevansi				✓
2.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
3.	Penggunaan bahasa jawa, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
4.	Kelengkapan tujuan pembelajaran yang dirumuskan				✓
5.	Keterkaitan tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
6.	Model yang digunakan secara sistematis				✓
7.	Keterkaitan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
8.	Keterkaitan kegiatan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup)				✓
9.	Keterkaitan rencana waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran				✓

C. Saran

Jember, 06 Januari 2023

Validator


 Lela Nur Safida, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

Nama Validator : Rani Adhita Putri, S.Pd., M.Pd.
 NIP : 1981220202002010
 Instansi : FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember

A. Petunjuk Pengisian

1. Melati kredensial Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kredensial Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Relevansi				✓
2.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
3.	Penggunaan bahasa jawa, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
4.	Kelengkapan tujuan pembelajaran yang dirumuskan				✓
5.	Keterkaitan tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
6.	Model yang digunakan secara sistematis				✓
7.	Keterkaitan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
8.	Keterkaitan kegiatan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup)				✓
9.	Keterkaitan rencana waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran				✓

C. Saran

1. Bagian akhir (model pembelajaran) dapat dirumuskan secara lebih detail
2. Tujuan pembelajaran dapat dirumuskan dengan lebih detail
3. Kegiatan pendahuluan dapat dirumuskan dengan lebih detail
4. Kegiatan inti dapat dirumuskan dengan lebih detail
5. Kegiatan penutup dapat dirumuskan dengan lebih detail
6. Rencana waktu dapat dirumuskan dengan lebih detail

Jember, 07 Januari 2023

Validator


 Rani Adhita Putri, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator : Rani Adhita Putri, S.Pd., M.Pd.
 NIP : 1981220202002010
 Instansi : FKIP Pnd Matematika Univ Jember

A. Petunjuk Pengisian

1. Melati kredensial Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kredensial Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Relevansi				✓
2.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
3.	Penggunaan bahasa jawa, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
4.	Kelengkapan tujuan pembelajaran yang dirumuskan				✓
5.	Keterkaitan tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓
6.	Model yang digunakan secara sistematis				✓
7.	Keterkaitan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
8.	Keterkaitan kegiatan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup)				✓
9.	Keterkaitan rencana waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran				✓

C. Saran

Jember, 07 Januari 2023

Validator


 Rani Adhita Putri, S.Pd., M.Pd.

d) Hasil Validasi LKPD Kelas Eksperimen

LEMBAR VALIDASI LKPD KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator: Lela Nur Syaida, M.Pd.
 NIP: 199106123012012009
 Institusi: FKIP Omd Mutiawati Umy Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Format					
1.	Jenis dan ukuran huruf				✓
2.	Pengaturan tata letak				✓
3.	Keseluruhan gambar				✓
II. Bahasa					
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
6.	Pemilihan penggunaan singkatan dengan jelas				✓
III. Isi					
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi				✓
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran				✓
9.	Kesesuaian LKPD dengan situasi model pembelajaran yang digunakan				✓
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar				✓

C. Saran

Jember, 06 Januari 2025
 Validator
Lela Nur Syaida, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI LKPD KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator: Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.
 NIP: 19961228202202010
 Institusi: FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Format					
1.	Jenis dan ukuran huruf				✓
2.	Pengaturan tata letak				✓
3.	Keseluruhan gambar				✓
II. Bahasa					
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
6.	Pemilihan penggunaan singkatan dengan jelas				✓
III. Isi					
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi				✓
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran				✓
9.	Kesesuaian LKPD dengan situasi model pembelajaran yang digunakan				✓
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar				✓

C. Saran

1. Perhatikan validasi gambar agar lebih jelas
2. Perhatikan penulisan rumus + gambar agar lebih mudah dipahami
3. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
4. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
5. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
6. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
7. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
8. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
9. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas
10. Perhatikan penggunaan kata-kata yang lebih lugas

Jember, 07 Januari 2025
 Validator
Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI LKPD KELAS EKSPERIMEN

Nama Validator: Reni Kurniasari, S.Pd., M.Pd.
 NIP: 197803152007102005
 Institusi: MTs Negeri 5 Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Format					
1.	Jenis dan ukuran huruf				✓
2.	Pengaturan tata letak				✓
3.	Keseluruhan gambar				✓
II. Bahasa					
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI				✓
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu				✓
6.	Pemilihan penggunaan singkatan dengan jelas				✓
III. Isi					
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi				✓
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran				✓
9.	Kesesuaian LKPD dengan situasi model pembelajaran yang digunakan				✓
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar				✓

C. Saran

Jember, 07 Januari 2025
 Validator
Reni Kurniasari, S.Pd., M.Pd.

e) Hasil Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN

Nama Validator: Eda Nur Saifida, M.Pd.
NIP: 19910722032052009
Instansi: FKIP Ind. Matematika Ulu Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahan					
1.	Penggunaan bahan sesuai dengan PUEH.				✓
2.	Penggunaan bahan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				✓
II. Isi					
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓

C. Saran

Jember, 05 Januari 2025
Validator
Eda Nur Saifida, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN

Nama Validator: Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.
NIP: 199612282023062010
Instansi: FKIP Pendidikan Matematika Universitas Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahan					
1.	Penggunaan bahan sesuai dengan PUEH.				✓
2.	Penggunaan bahan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				✓
II. Isi					
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓

C. Saran

Lembar observasi dapat dibuat lebih rinci
sebab hanya modul pembelajaran yang digunakan

Jember, 07 Januari 2025
Validator
Reni Albertin Putri, S.Pd., M.Pd.

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN

Nama Validator: Rahma Kusumawati, L.Pd., M.Pd.
NIP: 197803182007102005
Instansi: MTs Al-Furqan 5 Jember

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi penilaian dengan menuliskan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai aspek yang diberikan, dengan indikator yang tertera pada pedoman penilaian.
2. Jika terdapat komentar atau saran perbaikan, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskan pada bagian yang disediakan.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
I. Bahan					
1.	Penggunaan bahan sesuai dengan PUEH.				✓
2.	Penggunaan bahan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.				✓
II. Isi					
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.				✓

C. Saran

Jember, 07 Januari 2025
Validator
Rahma Kusumawati, L.Pd., M.Pd.

Lampiran 34. Analisis Hasil Validasi Instrumen dan Perangkat Pembelajaran

ANALISIS HASIL VALIDASI INSTRUMEN

a) Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Eksperimen

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	4	4	4	4	3,83	3,80
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	4	3	4	3,67		
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	4	3	4	3,67	3,76	
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.	4	3	4	3,67		
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.	4	4	4	4		
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.	4	4	4	4		
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).	3	4	4	3,67		
8.	Model pembelajaran yang digunakan dapat mendukung peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.	3	4	3	3,33		
9.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.	4	4	4	4		

b) Hasil Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	4	4	4	4	3,83	3,80
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	4	3	4	3,67		
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran yang diharapkan.	4	3	4	3,67	3,78	
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.	4	3	4	3,67		
5.	Modul ajar disajikan secara sistematis.	4	4	4	4		
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.	3	4	3	3,33		
7.	Kesesuaian tahapan pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup).	4	4	4	4		
8.	Kesesuaian rincian waktu yang digunakan untuk setiap tahap pembelajaran.	4	4	4	4		

c) Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Jenis dan ukuran huruf.	4	4	4	4	3,78	3,78
2.	Pengaturan tata letak.	4	3	4	3,67		
3.	Kejelasan gambar.	4	3	4	3,67		
4.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	3	3	3	3	3,56	
5.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	4	4	4	4		
6.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.	4	3	4	3,67		
7.	Kesesuaian LKPD dengan materi.	4	4	4	4	4	
8.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran.	4	4	4	4		
9.	Kesesuaian LKPD dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan.	4	4	4	4		
10.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.	4	4	4	4		

d) Hasil Validasi Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	3	4	4	3,67	3,67	3,75
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	4	3	3	3,33		
3.	Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas.	4	4	4	4		
4.	Soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.	4	3	4	3,67	3,83	
5.	Soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa.	4	4	4	4		
6.	Kesesuaian alternatif jawaban dengan penyelesaian yang benar.	4	4	4	4		
7.	Alokasi waktu sesuai dengan soal yang disajikan.	4	3	4	3,67		

e) Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Indikator	V_1	V_2	V_3	I_i	A_i	V_a
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	3	4	4	3,67	3,83	3,83
2.	Penggunaan bahasa jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu.	4	4	4	4		
3.	Urutan tahapan pembelajaran pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.	4	4	4	4	3,83	
4.	Urutan kegiatan pendahuluan pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.	4	4	4	4		
5.	Urutan kegiatan inti pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.	4	3	3	3,33		
6.	Urutan kegiatan penutup pada lembar observasi sesuai dengan urutan pada modul ajar.	4	4	4	4		

Lampiran 35. Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba Instrumen

**REKAPITULASI HASIL TES UJI COBA INSTRUMEN
KELAS IX D**

Nama Siswa	Nilai <i>Pretest</i>		Total Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>		Total Nilai <i>Posttest</i>
A	8	8	16	8	8	16
AFNJ	7	9	16	9	10	19
APA	9	10	19	9	11	20
DHF	7	11	18	7	8	15
DDPW	9	10	19	9	10	19
IS	10	11	21	10	12	22
IN	8	10	18	9	10	19
KNRS	8	7	15	10	10	20
MYP	6	5	11	7	9	16
MFN	11	11	22	8	10	18
MR	8	10	18	10	10	20
MR	10	11	21	9	10	19
MHS	9	10	19	8	10	18
MNH	9	10	19	6	6	12
MR	10	8	18	9	7	16
NK	10	11	21	10	11	21
NEZ	10	8	18	9	11	20
O	6	7	13	10	8	18
RSD	9	8	17	9	10	19
SA	8	8	16	7	9	16
SH	8	9	17	10	11	21
SLH	10	11	21	11	11	22

Lampiran 36. Rekapitulasi Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen (VIII A)			Kelas Kontrol (VIII C)		
Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
AAF	42	83	AHNNH	54	58
AAR	46	75	AA	46	58
AWAR	63	92	AAH	63	79
ANR	54	75	D	50	58
BM	50	75	EFY	58	71
HGK	58	71	IV	50	58
HHM	58	75	KDA	58	63
IDO	63	100	MAFF	50	83
MHR	58	75	MNA	46	58
MBA	50	63	MN	38	63
MDH	63	79	MAW	67	75
MHB	42	67	MFH	67	63
MNK	50	83	MFM	50	79
MRM	46	83	MKS	58	75
NDS	71	96	MPP	67	88
NR	54	83	MR	54	75
P	54	83	MRM	58	79
RDY	42	88	PDM	38	58
SA	54	83	SK	50	50
WLM	58	92	ZH	75	58

Lampiran 37. Hasil Uji Statistik Data Penelitian

HASIL UJI STATISTIK DATA PENELITIANa) Hasil Uji Validitas *Pretest* dan *Posttest***Correlations**

		Soal 1 Pretest	Soal 2 Pretest	Skor Total
Soal 1 Pretest	Pearson Correlation	1.000	.585 _a	.866 _a
	Sig. (2-tailed)		.004	.000
	N	22	22	22
Soal 2 Pretest	Pearson Correlation	.585 _a	1.000	.912 _a
	Sig. (2-tailed)	.004		.000
	N	22	22	22
Skor Total	Pearson Correlation	.866 _a	.912 _a	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	22	22	22

a. Significant at .05 level

Correlations

		Soal 1 Posttest-	Soal 2 Posttest-	Skor Total
Soal 1 Posttest	Pearson Correlation	1.000	.634 _a	.888 _a
	Sig. (2-tailed)		.002	.000
	N	22	22	22
Soal 2 Posttest	Pearson Correlation	.634 _a	1.000	.919 _a
	Sig. (2-tailed)	.002		.000
	N	22	22	22
Skor Total	Pearson Correlation	.888 _a	.919 _a	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	22	22	22

a. Significant at .05 level

b) Hasil Uji Reliabilitas *Pretest* dan *Posttest***Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.73	2

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.77	2

c) Hasil Uji Statistik Deskriptif *Pretest* dan *Posttest***Descriptives**

	Kelas		Statistic	Std. Error
Nilai Pretest	Kelas Eksperimen	Mean	53.80	1.78
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	50.08	
		Upper Bound	57.52	
		5% Trimmed Mean	53.50	
		Median	54.00	
		Variance	63.33	
		Std. Deviation	7.96	
		Minimum	42.00	
		Maximum	71.00	
		Range	29.00	
		Interquartile Range	11.00	
		Skewness	.19	.51
		Kurtosis	-.36	.99
	Kelas Kontrol	Mean	54.85	2.18
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	50.30	
		Upper Bound	59.40	
		5% Trimmed Mean	54.67	
		Median	54.00	
		Variance	94.66	
		Std. Deviation	9.73	
		Minimum	38.00	
		Maximum	75.00	
		Range	37.00	
		Interquartile Range	11.75	
		Skewness	.17	.51
		Kurtosis	-.22	.99

Descriptives

	Kelas		Statistic	Std. Error
Nilai Posttest	Kelas Eksperimen	Mean	81.05	2.12
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	76.62	
		Upper Bound	85.48	
		5% Trimmed Mean	81.00	
		Median	83.00	
		Variance	89.73	
		Std. Deviation	9.47	
		Minimum	63.00	
		Maximum	100.00	
		Range	37.00	
		Interquartile Range	11.75	
		Skewness	.16	.51
		Kurtosis	-.20	.99
	Kelas Kontrol	Mean	67.45	2.43
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	62.37	
		Upper Bound	72.53	
		5% Trimmed Mean	67.28	
		Median	63.00	
		Variance	117.73	
		Std. Deviation	10.85	
		Minimum	50.00	
		Maximum	88.00	
		Range	38.00	
		Interquartile Range	20.00	
		Skewness	.32	.51
		Kurtosis	-1.19	.99

d) Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Pretest***Tests of Normality**

		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Nilai Pretest	Kelas Eksperimen	.95	20	.42
	Kelas Kontrol	.96	20	.56

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Pretest	.83	1	38	.369

e) Hasil Uji *Independent Sample T-test Pretest***Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Nilai Pretest	Equal variances assumed	.83	.369	-.37	38,00	.711	-1.05	2.81	-6.74	4.64
	Equal variances not assumed			-.37	36,56	.711	-1.05	2.81	-6.75	4.65

f) Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Posttest***Tests of Normality**

		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Nilai Posttest	Eksperimen	.97	20	.65
	Kontrol	.90	20	.04

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Posttest	2.02	1	38	.164

g) Hasil Uji *Mann-Whitney U Data Posttest* pada Kedua Kelas**Test Statistics**

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Nilai	73.50	283.50	-3.46	.001

h) Hasil Uji *Paired Sample T-test Data Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen**Paired Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
Pair 1 Nilai Pretest	20	53.80	7.96	1.78
Nilai Posttest	20	81.05	9.47	2.12

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation-	S.E. Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Nilai Pretest - Nilai Posttest	-27.25	9.24	2.07	-31.57	-22.93	-13.19	19	.000

Lampiran 38. Hasil Jawaban Tes Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a) Hasil Jawaban *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen

Jawablah setiap soal secara lengkap disertai langkah-langkah perhitungan menggunakan konsep teorema Pythagoras.

No. Jawaban

1. a) Diketahui:
- Jarak utama tenda = 0,8 m
- Panjang tali pengikat = 1,5 m

Ditanya:
Jarak patok dari kaki tenda?

b) Gambar



c) $b^2 + c^2 = a^2$
 $b^2 + 1,5^2 = 0,8^2$
 $b^2 + 2,25 = 0,64$
 $b^2 = 0,64 - 2,25$
 $b^2 = -1,61$
 $b = \sqrt{-1,61}$
 $b = 1,25$

d) Kesimpulan:
Jarak patok dari kaki tenda adalah 1,25 meter

Keterangan: Jika halaman ini tidak cukup, silakan lanjutkan pada halaman belakang kertas ini.

No. Jawaban

2. a) Diketahui:
- Jarak berjalan ke tempat ke depan 15 langkah ke kanan.
- Jarak berjalan 15 langkah ke depan, 15 langkah ke kanan.
Ditanya:
Jarak langkah antara titik dan tempat ke depan, selang selang.

b) Gambar



c) $c^2 = a^2 + b^2$
 $x^2 = 15^2 + 15^2$
 $x^2 = 225 + 225$
 $x^2 = 450$
 $x = \sqrt{450}$
 $x = 21,21$ langkah

d) Kesimpulan: Jadi jarak langkah antara titik dan tempat ke depan selang selang adalah 21,21 langkah

b) Hasil Jawaban *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

Jawablah setiap soal secara lengkap disertai langkah-langkah perhitungan menggunakan konsep teorema Pythagoras.

No. Jawaban

1. a) Diketahui: panjang tangga = 3,2 m
Tinggi pagar tembok rumah = 2,4 m
Jarak kaki tangga dari pagar tembok = 1 m

Ditanya: Tentukan apakah ada bagian tangga yg menonjol di atas pagar?

b) Gambar



c) $a^2 = b^2 + c^2$
 $a^2 = 2,4^2 + 1^2$
 $a^2 = 5,76 + 1$
 $a^2 = 6,76$
 $a = \sqrt{6,76}$
 $a = 2,6$ m

d) Jadi, ya panjang bagian tangga yg menonjol di atas pagar tembok rumah adalah 0,6 m

Keterangan: Jika halaman ini tidak cukup, silakan lanjutkan pada halaman belakang kertas ini.

No. Jawaban

2. a) Diketahui: Pelakukan A ke arah utara menuju pelakukan B, kemudian pelakukan B ke arah timur menuju pelakukan C, 15 km
Ditanya: Jarak yg di tempuh dari pelakukan C ke pelakukan A?

b) Gambar



c) $c^2 = a^2 + b^2$
 $x^2 = 15^2 + 15^2$
 $x^2 = 225 + 225$
 $x^2 = 450$
 $x = \sqrt{450}$
 $x = 21,21$ km

d) Jadi, jarak yg di tempuh dari pelakukan C ke pelakukan A adalah 21,21 km

c) Hasil Jawaban *Pretest* Siswa Kelas Kontrol

No.	Jawaban
1	a. Tinggi tiang kaki tenda = 1,2 m Panjang tali pengikat = 1,5 m Ditanya: Jarak patok dari kaki tiang tenda b.  (A) c. Misalkan: Tinggi tiang tenda = a Panjang tali pengikat = c Jarak patok dari kaki tiang tenda = b B. $c^2 = b^2 + a^2$ $1,5^2 = b^2 + 1,2^2$ $2,25 = b^2 + 1,44$ $b^2 = 0,81$ $b = 0,9$ d. Kesimpulan: Jadi jarak patok dari kaki tiang tenda adalah 0,9 m (A)
2	a. Jarak Kita berjalan 20 langkah ke depan kemudian 10 langkah ke kanan Agar berjalan 10 langkah ke depan kemudian 10 langkah ke kanan Kita harus jalan langkah antara ada dan arguna 10 kali, maka dia meminimalisir b.  (1) c. Langkah ke kanan arguna = d langkah ke depan = b Sisi miring = c Langkah ke kanan aldo = a langkah ke depan = b Sisi miring = c anda: arguna: $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 10^2 + 10^2$ $c^2 = 100 + 100$ $c^2 = 200$ $c = \sqrt{200}$ $c = 14,14$ aldo: $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 10^2 + 10^2$ $c^2 = 100 + 100$ $c^2 = 200$ $c = \sqrt{200}$ $c = 14,14$ d. Kesimpulan: Jadi jarak langkah antara aldo dan arguna adalah 95 (2)

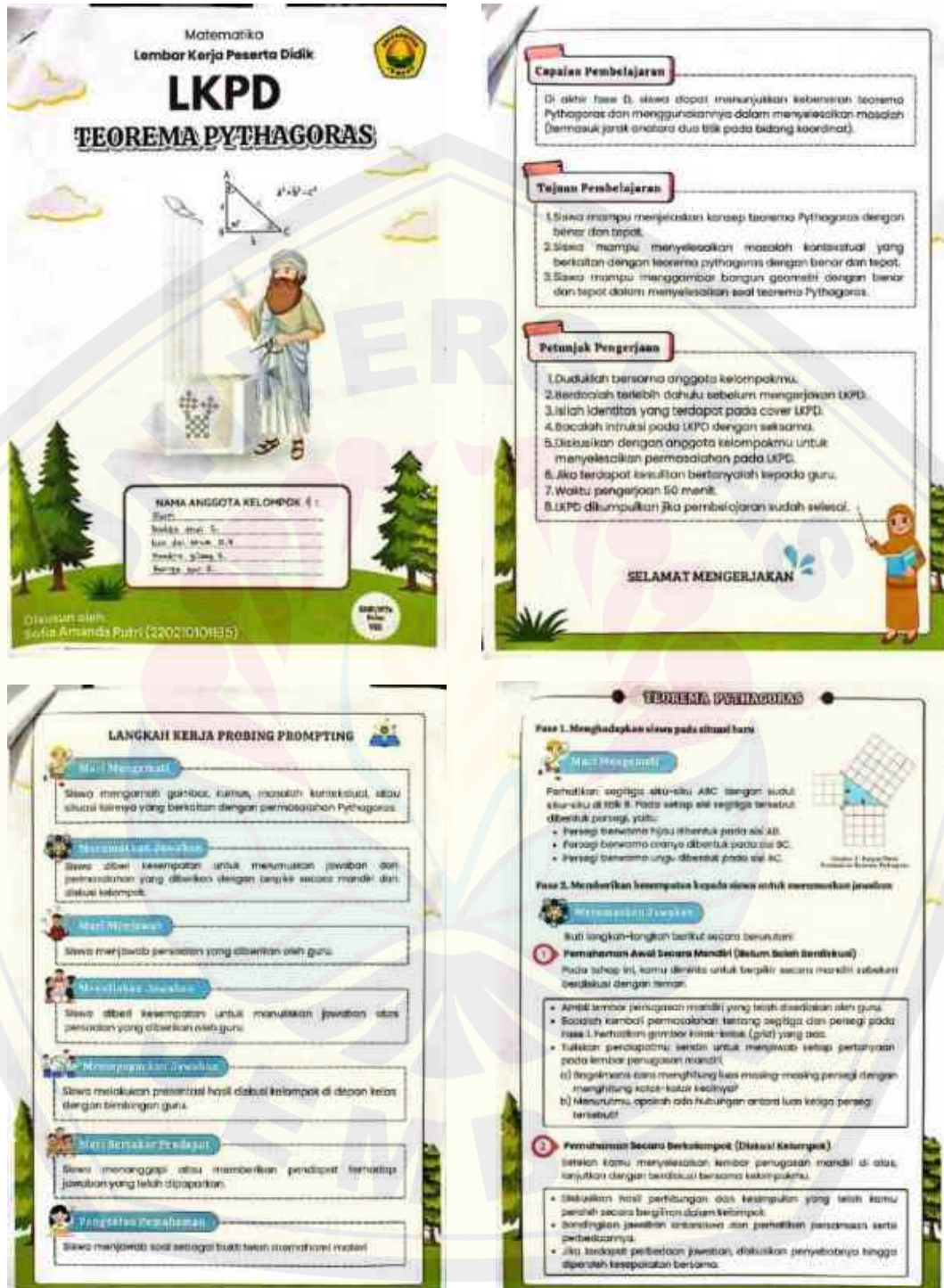
Keterangan: Jika halaman ini tidak cukup, silakan lanjutkan pada halaman belakang kertas ini.

d) Hasil Jawaban *Posttest* Siswa Kelas Kontrol

No.	Jawaban	No.	Jawaban
1.	a. diketahui : panjang sisi $a = 3$ panjang sisi $b = 4$ panjang sisi $c = 5$ b.  $a^2 + b^2 = c^2$ c. $a^2 + b^2 = c^2$ $3^2 + 4^2 = 5^2$ $9 + 16 = 25$ $25 = 25$ jadi, panjang sisi c adalah 5. d. $c^2 = a^2 + b^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $c = \sqrt{9 + 16}$ $c = \sqrt{25}$ $c = 5$	a. diketahui : panjang sisi $a = 3$ panjang sisi $b = 4$ panjang sisi $c = 5$ b.  $a^2 + b^2 = c^2$ c. $a^2 + b^2 = c^2$ $3^2 + 4^2 = 5^2$ $9 + 16 = 25$ $25 = 25$ jadi, panjang sisi c adalah 5. d. $c^2 = a^2 + b^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $c = \sqrt{9 + 16}$ $c = \sqrt{25}$ $c = 5$	

Lampiran 39. Hasil Jawaban LKPD Siswa Kelas Eksperimen

Hasil LKPD dan Lembar Penugasan Mandiri Siswa pada Kelas Eksperimen



perhatikan pemandu diskusi!

- Apakah pendapat seluruh anggota kelompok sama atau berbeda?
- Jika berbeda, apa penyebab perbedaan tersebut?
- Apakah kesimpulan yang dapat kalian ambil mengenai cara menghitung luas masing-masing persegi dan hubungan antara luas ketiga persegi pada ketiga kasus itu?

Tuliskan kesimpulan dari hasil diskusi pada kolom di bawah ini!

a). Sama b). —	c). (ini menghitung luas persegi. Angin baru persegi 0 m) dan menghitung luas kecil yg ada di sisi persegi. Luas persegi besar = $3 \times 3 = 9$ Luas persegi kecil = $4 \times 4 = 16$ Luas persegi yang = $2 \times 2 = 4$ Luas d). karena luas dua persegi kecil dijumlahkan persegi kecil dan persegi yang terdapat di sisi persegi besar sama. Luas persegi besar = $3 \times 3 = 9$ Luas persegi yang = $2 \times 2 = 4$ Luas persegi yang = $4 \times 4 = 16$ Luas persegi yang = $2 \times 2 = 4$ Luas
------------------------------	--

Fase 3. Mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran

Siapa Menanyakan?

Pertanyaan:
Beri pertanyaan pertanyaan-pertanyaan probing (menggali) berikut. Pertanyaan ini akan menjadi panduan bagi kelompokmu untuk menuliskan jawaban mana di Fase 4.

2. Menemukan Rumus

- sekitarkan jumlah kotak kecil pada persegi hijau yang terletak di sisi AB. Berapakah luas persegi tersebut?
- sekitarkan jumlah kotak kecil pada persegi oranye yang terletak di sisi AC. Berapakah luas persegi tersebut?
- sekitarkan jumlah kotak kecil pada persegi ungu yang terletak di sisi AD. Berapakah luas persegi tersebut?
- bandingkan jumlah luas persegi hijau dan persegi oranye dengan luas persegi ungu. Apa yang kamu temukan dari perbandingan tersebut? Bandingkan dengan cara-karumu sendiri!
- Jika kita hitung panjang sisi AB = a, BC = b, AC = c, tuliskan hubungan antara ketiga luas persegi tersebut dalam bentuk rumus matematika!

4. Perbandingan jumlah luas persegi hijau dan persegi oranye dengan luas persegi ungu adalah:

- Jumlah luas persegi hijau dan luas persegi oranye = luas persegi ungu
- $9 + 16 = 25$
- $9 + 16 = 25$

Luas persegi ungu adalah 25.

Perbandingan yang diperoleh yaitu:

Kami menemukan bahwa jumlah luas dua persegi yang lebih kecil (persegi hijau dan oranye) ternyata sebanding dengan luas persegi yang paling besar (persegi ungu).

5. Menuliskan hubungan luas yang ditemukan dalam bentuk rumus matematika.

- Hubungan yang kita temukan sebelumnya adalah: Luas persegi hijau + Luas persegi oranye = Luas persegi ungu
- Sisi AB = a, maka luas persegi hijau = $a \times a = a^2$
- Sisi AC = b, maka luas persegi oranye = $b \times b = b^2$
- Sisi AD = c, maka luas persegi ungu = $c \times c = c^2$

Jadi, rumus matematika yang kita temukan adalah:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Berdasarkan rumus di atas, langkahnya berikutnya tentukan Pythagoras berikut.

Kesimpulan Bunyi Teorema Pythagoras

"Pada segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring (hipotenusa) adalah sama dengan jumlah kuadrat dari kedua sisi lainnya."

Kesimpulan Rumus Lainnya:
Berdasarkan rumus utama di atas, tuliskan rumus untuk mencari sisi-sisi lainnya!

- Menemukan sisi miring (c): $c^2 = a^2 + b^2$
- Menemukan sisi tegak (a): $a^2 = c^2 - b^2$
- Menemukan sisi tegak (b): $b^2 = c^2 - a^2$

B. Menerapkan Rumus

Amati permasalahan berikut!

Aldo akan menaiki tangga untuk memperbaiki jam dinding yang tergantung seperti gambar di samping. Jika tangga terbalak dari tembok tangga ke permukaan tanah adalah 2,4 meter. Tentukan panjang tangga yang dibutuhkan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.



- Informasi apa yang kalian peroleh dari permasalahan di atas?
- Buatlah skema (gambar) berdasarkan studi masalah, tentukan ukuran pada setiap skema.
- Tuliskan rumus teorema Pythagoras yang kalian temukan untuk menghitung panjang tangga (sisi miring/hipotenusa).
- Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitunganmu.

Fase 4. Memberi kesempatan kepada siswa untuk menuliskan jawaban

Menuliskan Jawaban

Setelah berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu yang sudah diopokan bersama pada kolom berikut ini!

1. Menemukan Rumus

- Persegi Hijau
 - Jumlah kotak pada persegi hijau yang terletak di sisi AB = 3
 - Luas persegi hijau = $3 \times 3 = 9$
- Persegi Oranye
 - Jumlah kotak pada persegi oranye yang terletak di sisi AC = 4
 - Luas persegi oranye = $4 \times 4 = 16$
- Persegi Ungu
 - Jumlah kotak pada persegi ungu yang terletak di sisi AD = 5
 - Luas persegi ungu = $5 \times 5 = 25$

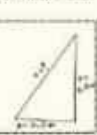
B. Menerapkan Rumus

1. Menuliskan informasi yang diperoleh dari permasalahan.

Diketahui:

- Luas sisi AB dan sisi AC yang membentuk sudut siku-siku = 25 m
- Luas sisi AC dan sisi AD yang membentuk sudut siku-siku = 16 m
- Ditanya: Berapa panjang sisi AD?

2. Membuat skema gambar berdasarkan studi masalah dan menuliskan ukuran pada setiap skema.



3. Menghitung panjang tangga menggunakan rumus teorema Pythagoras yang sudah kalian temukan.

Misalkan:

- Luas persegi sisi tegak (persegi hijau) = a
- Luas persegi sisi tegak (persegi oranye) = b
- Luas persegi sisi miring (persegi ungu) = c

Panjang tangga dapat dicari menggunakan rumus teorema Pythagoras

- Rumus yang digunakan: $c^2 = a^2 + b^2$
- Langkah-langkah perhitungan:

$$c^2 = 9 + 16$$

$$c^2 = 25$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$

4. Menuliskan kesimpulan.

Kesimpulan dari 250000, maka yang akan dicari Aldo untuk memperbaiki jam dinding adalah 2,5 meter.

Fase 5. Memeriksa salah satu siswa untuk menjawab pertanyaan

Memeriksa Tahap Jawaban

Petunjuk:
Perhatikan hasil jawaban kelompokmu (Bagian A dan B). Guru akan menunjuk secara acak salah satu siswa (misalnya kelompok) untuk:

1. Menjelaskan rumus hubungan luas di Bagian A;
2. Menjelaskan rumus masalah kontekstual di Bagian B.

Fase 6. Menanggapi jawaban yang diberikan

Mari Bertukar Pendapat

Petunjuk: Perhatikan presentasi dari temanmu dan tanggapan dari guru

- Jika jawaban temanmu benar, guru akan menerima tanggapan dari siswa lain.
- Jika jawaban temanmu kurang tepat, guru akan memberikan pertanyaan lanjutan (prompting) untuk memunculkan jawaban yang benar. (Misal: "Coba hitung lagi jumlah luasnya. Apakah sudah pasti?")

Fase 7. Mengajukan pertanyaan akhir kepada siswa

Mengulas Pemahaman

Petunjuk:
Jawablah soal latihan berikut secara mandiri (bukan kelompok) untuk menguji pemahaman dirimu. Tuliskan jawaban pada lembar pengisian mandiri yang telah disediakan oleh guru.

Ahmad sedang bermain layang-layang di lapangan. Ia mengulakan kawat sepanjang 15 meter hingga layang-layang terbang lurus. Jika jarak Ahmad ke titik teratas di bawah layang-layang adalah 5 meter, berapakah ketinggian layang-layang tersebut dari tanah?

1. Informasi apa yang akan pernah dari permasalahan di atas.
2. Buatlah sketsa (gambar) berdasarkan situasi masalah kemudian tuliskan ukuran pada setiap sisinya.
3. Susunan rumus Teorema Pythagoras yang baru saja kalian pelajari untuk menghitung ketinggian layang-layang dari tanah.
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil perhitungannya.

LEMBAR PENGISIAN MANDIRI

A. Identitas Siswa

Nama Siswa: _____
Kelas: _____
Nomor Absen: _____

B. Petunjuk Pengerjaan

- Isikan lembar pengisian ini secara mandiri.
- Bacalah setiap perintah dengan cermat.
- Tuliskan jawaban dengan jelas, rapi, dan lengkap.
- Gunkan langkah dan panduan matematis yang benar.

Jawaban Fase 2 Nomor 1

C. Pemahaman Awal Secara Mandiri (Sebelum Belajar Berdiskusi)

Instruksi:

- Amatilah dengan seksama gambar segitiga siku-siku dan persegi yang diberikan pada setiap soal berikut.
- Hitung luas masing-masing persegi dengan menghitung jumlah kotak-kotak kecil (grid) yang ada.
- Jawablah pertanyaan berikut secara mandiri dan jelas.

a) Bagaimana cara menghitung luas setiap persegi yang diberikan pada soal berikut?

Cara menghitung luas masing-masing persegi dan cara menghitung mengkalikan luas persegi: (5×5) atau menghitung, maka: $5 \times 5 = 25$ ada 5 dan 5 persegi persegi.

luas persegi: $5 \times 5 = 25$ persegi
luas persegi: $5 \times 5 = 25$ persegi
luas persegi: $5 \times 5 = 25$ persegi

b) Menurut pendapatmu, apakah terdapat hubungan antara luas ketiga persegi tersebut? Jelaskan alasannya.

Apa, karena rumus luas persegi adalah $l \times p$ dan luasnya akan sama, setiap persegi: 5×5
luas persegi: $5 \times 5 = 25$ persegi
luas persegi: $5 \times 5 = 25$ persegi
luas persegi: $5 \times 5 = 25$ persegi

Jawaban Fase 7

Fase 7. Mengajukan pertanyaan akhir kepada siswa

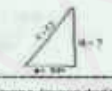
Mengulas Pemahaman

Petunjuk: Jawablah soal latihan berikut secara mandiri (bukan kelompok) untuk menguji pemahaman dirimu.

1. Mendapatkan informasi yang diperoleh dari permasalahan.

Diketahui:
- Sumbu layang-layang 15 m
- Jarak Ahmad ke titik teratas di bawah layang-layang 5 m
Ditanya:
Ketinggian layang-layang dari tanah

2. Membuat sketsa (gambar) berdasarkan situasi masalah, kemudian menuliskan ukuran pada setiap sisinya.



3. Menghitung ketinggian layang-layang dari tanah menggunakan rumus Teorema Pythagoras yang sudah kalian temukan.

Jawab:

- Rumus layang-layang: $l^2 + p^2 = 4s^2$ - Jarak Ahmad ke titik teratas di bawah layang-layang: $5 = 5$ m - Ketinggian layang-layang dari tanah: $x = ?$	$15^2 + 5^2 = 4s^2$ $225 + 25 = 4s^2$ $250 = 4s^2$ $250 : 4 = 4s^2 : 4$ $62.5 = s^2$ $\sqrt{62.5} = \sqrt{s^2}$ $7.91 = s$
---	--

4. Mendapatkan kesimpulan.

Jarak ketinggian layang-layang dari tanah adalah 7.91 m.

HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

LEMBAR OBSERVASI KETIDAK AKURATAN PEMERIKSAAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Observer : Rafael Rudianto, F.U., M.Bi.

Tanggal/Pengamatan : Buku, 14 Januari 2021

A. Tujuan

Tujuan dari lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen.

B. Petunjuk

- Objek uji keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen merupakan Model Pembelajaran *Learning Posing-problem* materi Tumbuhan Piyagamas.
- Observer diberikan untuk pengisi jawaban dengan cara mengisi kolom dan jawaban diberikan dan dengan tanda centang (✓).

C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Pelaksanaan
		Ya / Tidak
1. Pendahuluan		
1.	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa.	✓
2.	Guru memberikan salam dan memulai pelajaran siswa.	✓
3.	Guru memberikan materi dengan cara mengaji dan sebelum memulai kerja siswa dengan cara mengaji.	✓
4.	Guru memberikan materi pendahuluan.	✓
5.	Guru memberikan materi pendahuluan dengan mengaitkan materi pendahuluan untuk kegiatan selanjutnya.	✓
6.	Guru memberikan materi pendahuluan dengan mengaitkan materi pendahuluan untuk kegiatan selanjutnya.	✓
7.	Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam kepada siswa.	✓
2. Inti		
Tahap 1. Mengetahui siswa pada situasi baru		
1.	Guru memberikan gambar pengaji siswa dan dengan pengaji di kelas dengan.	✓
2.	Guru memberikan siswa untuk mengaitkan siswa yang di kelas dengan.	✓
3.	Guru memberikan materi pendahuluan dengan mengaitkan materi pendahuluan untuk kegiatan selanjutnya.	✓
Tahap 2. Mengetahui siswa pada situasi baru		
1.	Guru memberikan materi pendahuluan dengan mengaitkan materi pendahuluan untuk kegiatan selanjutnya.	✓

[illegible][illegible]

c) Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Observer: Erlan Alamsyah, Ed., M.Pd.
 Tanggal/Pertemuan ke: Rabu, 14 Januari 2024

A. Tujuan
 Tujuan dari lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol.

B. Petunjuk
 1. Observe uji keterlaksanaan pembelajaran kelas kontrol tanpa menggunakan Model Pembelajaran *Problem Posing* pada materi Trigonometri Pythagoras.
 2. Observer dibatasi untuk memberi penilaian dengan cara mengisi kolom skor penilaian dibawah ini dengan tanda centang (✓).

C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Petaksanaan Ya / Tidak
Fase 1: Mengkondisikan situasi dan menyiapkan alat		
1.	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa.	✓
2.	Guru menyampaikan kabar dan memeriksa kehadiran siswa.	✓
3.	Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa.	✓
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓
5.	Guru memberikan motivasi, pengantar, dan pengantar materi Pythagoras untuk kelengkapan materi.	✓
Fase 2: Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan		
1.	Guru menyampaikan pengertian, konsep, rumus, contoh soal, dan langkah penyelesaian materi Pythagoras melalui media gambar.	✓
2.	Guru memberikan penjelasan dan contoh soal bersama Pythagoras di papan tulis dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal.	✓
3.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	✓
4.	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk memberi materi penting.	✓

Tahap 3: Memberikan praktik dengan bimbingan (guided practice)

- Guru meminta siswa mengerjakan soal latihan yang terdapat di buku dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal. ✓
- Guru berkeliling kelas untuk memantau pekerjaan siswa. ✓
- Guru memberikan bimbingan dan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan. ✓

Tahap 4: Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan umpan balik

- Guru meminta perwakilan siswa mempresentasikan hasil pengerjaan di papan tulis dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal. ✓
- Guru memfasilitasi diskusi kelas mengenai jawaban dan langkah penyelesaian yang benar. ✓
- Guru memberikan umpan balik untuk membandingkan dan membandingkan pemahaman siswa. ✓

Penutup

Tahap 5: Memberikan praktik dan transfer yang diberikan

- Guru memberikan latihan soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. ✓
- Guru memberikan soal yang terdapat di buku secara individu dan kelompok. ✓
- Guru secara berkelompok berkeliling kelas untuk memantau. ✓
- Guru memberi umpan balik kepada siswa untuk bertanya. ✓
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. ✓
- Guru memberi umpan balik terhadap hasil pekerjaan. ✓
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam. ✓

D. Saran
 Untuk hal penilaian responnya untuk dan pengamatan lebih.

Jember, 14 Januari 2024
 Observer:
Erlan Alamsyah, Ed., M.Pd.

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Observer: Erlan Alamsyah, Ed., M.Pd.
 Tanggal/Pertemuan ke: Rabu, 14 Januari 2024

A. Tujuan
 Tujuan dari lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol.

B. Petunjuk
 1. Observe uji keterlaksanaan pembelajaran kelas kontrol tanpa menggunakan Model Pembelajaran *Problem Posing* pada materi Trigonometri Pythagoras.
 2. Observer dibatasi untuk memberi penilaian dengan cara mengisi kolom skor penilaian dibawah ini dengan tanda centang (✓).

C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Petaksanaan Ya / Tidak
Fase 1: Mengkondisikan situasi dan menyiapkan alat		
1.	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa.	✓
2.	Guru menyampaikan kabar dan memeriksa kehadiran siswa.	✓
3.	Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa.	✓
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓
5.	Guru memberikan motivasi, pengantar, dan pengantar materi Pythagoras untuk kelengkapan materi.	✓
Fase 2: Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan		
1.	Guru menyampaikan pengertian, konsep, rumus, contoh soal, dan langkah penyelesaian materi Pythagoras melalui media gambar.	✓
2.	Guru memberikan penjelasan dan contoh soal bersama Pythagoras di papan tulis dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal.	✓
3.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	✓
4.	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk memberi materi penting.	✓

Fase 3: Memberikan praktik dengan bimbingan (guided practice)

- Guru meminta siswa mengerjakan soal latihan yang terdapat di buku dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal. ✓
- Guru berkeliling kelas untuk memantau pekerjaan siswa. ✓
- Guru memberikan bimbingan dan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan. ✓

Fase 4: Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan umpan balik

- Guru meminta perwakilan siswa mempresentasikan hasil pengerjaan di papan tulis dengan melibatkan representasi visual, simbolik, dan verbal. ✓
- Guru memfasilitasi diskusi kelas mengenai jawaban dan langkah penyelesaian yang benar. ✓
- Guru memberikan umpan balik untuk membandingkan dan membandingkan pemahaman siswa. ✓

Penutup

Fase 5: Memberikan praktik dan transfer yang diberikan

- Guru memberikan latihan soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. ✓
- Guru memberikan soal yang terdapat di buku secara individu dan kelompok. ✓
- Guru secara berkelompok berkeliling kelas untuk memantau. ✓
- Guru memberi umpan balik kepada siswa untuk bertanya. ✓
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. ✓
- Guru memberi umpan balik terhadap hasil pekerjaan. ✓
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam. ✓

Jember, 14 Januari 2024
 Observer:
Erlan Alamsyah, Ed., M.Pd.

Lampiran 41. Hasil Penilaian Pelajar Pancasila

**HASIL PENILAIAN PROFIL PELAJAR PANCASILA
KELAS EKSPERIMEN (VIII A)**

No.	Nama Siswa	Profil Pelajar Pancasila				Skor Total	Nilai
		Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia	Bernalar Kritis	Bergotong Royong	Mandiri		
1.	AAF	4	3	4	4	15	94
2.	AAR	4	3	3	3	13	81
3.	AWAR	4	4	4	4	16	100
4.	ANR	4	3	3	3	13	81
5.	BM	4	3	3	3	13	81
6.	HGK	4	3	3	3	13	81
7.	HHM	4	3	3	3	13	81
8.	IDO	4	4	4	4	16	100
9.	MHR	4	3	3	3	13	81
10.	MBA	4	2	3	3	12	75
11.	MDH	4	3	4	3	14	88
12.	MHB	4	3	3	3	13	81
13.	MNK	4	4	4	4	16	100
14.	MRM	4	4	4	4	16	100
15.	NDS	4	4	4	4	16	100
16.	NR	4	3	4	4	15	94
17.	P	4	3	4	4	15	94
18.	RDY	4	4	4	4	16	100
19.	SA	4	3	4	4	15	94
20.	WLM	4	4	4	4	16	100

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{16} \times 100$$

Keterangan: Skor Maksimum = 16

**HASIL PENILAIAN PROFIL PELAJAR PANCASILA
KELAS KONTROL (VIII C)**

No.	Nama Siswa	Profil Pelajar Pancasila				Skor Total	Nilai
		Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia	Bernalar Kritis	Bergotong Royong	Mandiri		
1.	AHNH	4	3	3	3	13	81
2.	AA	4	2	3	3	12	75
3.	AAH	4	4	4	3	15	94
4.	D	4	2	3	3	12	75
5.	EFY	4	3	4	3	14	88
6.	IV	4	3	3	3	13	81
7.	KDA	4	3	3	3	13	81
8.	MAFF	4	4	4	4	16	100
9.	MNA	4	2	3	3	12	75
10.	MN	4	3	3	3	13	81
11.	MAW	4	4	4	3	15	94
12.	MFH	4	2	3	3	12	75
13.	MFM	4	4	4	3	15	94
14.	MKS	4	3	3	3	13	81
15.	MPP	4	4	4	4	16	100
16.	MR	4	4	3	3	14	88
17.	MRM	4	4	4	3	15	94
18.	PDM	4	3	3	3	13	81
19.	SK	4	2	3	2	11	69
20.	ZH	4	2	3	2	11	69

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{16} \times 100$$

Keterangan: Skor Maksimum = 16

Lampiran 42. Dokumentasi Penelitian

a) Pelaksanaan *Pretest* pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

b) Perlakuan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

c) Pelaksanaan *Posttest* pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 43. Surat Izin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: <http://fkp.unj.ac.id> e-mail: fkp@unj.ac.id

Nomor : 14692/UN25.1.5/SP/2025

06 Oktober 2025

Perihal : Permohonan Izin Observasi

Yth. Kepala Sekolah
MTs Negeri 5 Jember
di -
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Sofia Amanda Putri
NIM : 220210101195
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Matematika
Rencana Pelaksanaan : Oktober 2025

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan Observasi di MTs Negeri 5 Jember yang Saudara pimpin dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Teorema Pythagoras". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



a.n. Dekan,
Dekan Bidang Akademik,

Dr. Nuriman, Ph.D.
NIP. 196506011993021001



Lampiran 44. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
Jalan Kalimanan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: <http://duk.unj.ac.id> e-mail: duk@unj.ac.id

Nomor : 52/UN25.1.5/SP/2026
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

02 Januari 2026

Yth. Kepala Sekolah
MTs Negeri 5 Jember
di -
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama	Sofia Amanda Putri
NIM	220210101195
Jurusan	Pendidikan MIPA
Program Studi	Pendidikan Matematika
Rencana Pelaksanaan	Januari 2026

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan Penelitian di MTs Negeri 5 Jember yang Saudara pimpin dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Pythagoras di MTs Negeri 5 Jember". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik kami sampaikan terima kasih.


 Dekan,
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Universitas Jember
 NIP. 196506011997021001



Lampiran 45. Surat Izin Telah Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 5 JEMBER
Jl. Letnan Suprayitno No. 24 Arjasa - Jember Telepon (0331) 640345
email : mtsnarjasa@yahoo.com mtsnarjasa@gmail.com
web: <http://mtsn5jember.sch.id>

Nomor : 4/Mts.13.32.05/01/2026 21 Januari 2026
lampiran :
Hal : Ijin selesai Penelitian

Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik
Universitas Jember
di Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Enike Kusumawati,S.Pd
NIP : 197206201997032001
Pangkat/Gol : Pembina TK I / IV/b
Jabatan : Kepala MTs N 5 Jember

Menerangkan Bahwa :

Nama : Sofia Amanda Putri
NIM : 220210101195
Prodi : Pendidikan Matematika

Telah melaksanakan Penelitian selama 5 hari untuk mendukung selesainya skripsi dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Teorema Phytagoras di **MTsN 5 Jember.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Kepala,



Enike Kusumawati

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).