

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII
MTS WAHID HASYIM BALUNG**

SKRIPSI



Oleh:

Isnaini Muhayumi

202101070012

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

NOVEMBER 2024

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII
MTS WAHID HASYIM BALUNG**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu tugas persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Matematika



Oleh:

Isnaini Muhayumi

202101070012

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
DESEMBER 2024**



**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII
MTS WAHID HASYIM BALUNG**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Matematika

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh:

Isnaini Muhayumi

202101070012

Disetujui Pembimbing

Mohammad Kholil, M.Pd.
NIP. 198606132015031005

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH TEOREMA PHYTAGORAS KELAS VIII
MTS WAHID HASYIM BALUNG

SKRIPSI

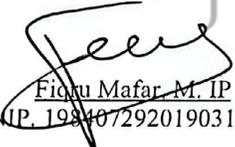
telah diuji dan diterima untuk memenuhi
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Matematika

Hari : Senin

Tanggal : 09 Desember 2024

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER
Tim Penguji

Ketua

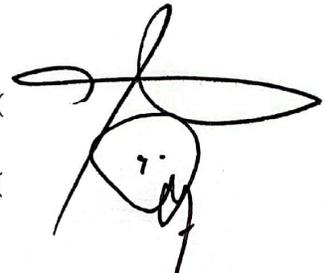

Fidiu Mafar, M. IP
NIP. 198407292019031004

Sekretaris


Mohammad Mukhlis, M. Pd
NIP. 199101032023211024

Anggota :

1. Dr. Indah Wahyuni, M. Pd.)
2. Mohammad Kholil, M. Pd


()
()

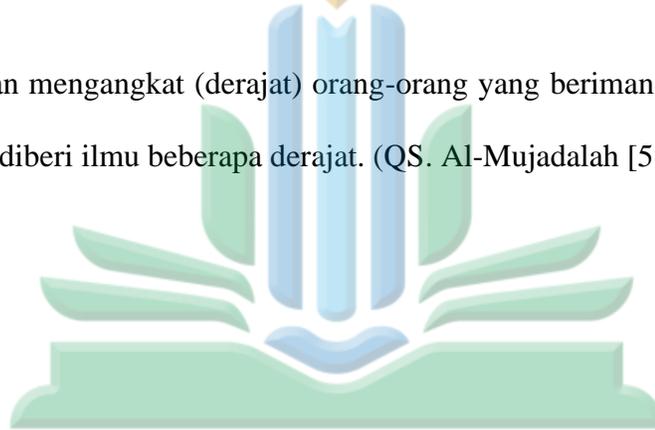
Menyetujui
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M. Si.
NIP. 19730424000031005

MOTO

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. (QS. Al-Mujadalah [58] ayat 11)*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* Tim Al-Mizan, "Al-Qur'an Dan Terjemahnya" (Bandung, 2011) 542.

PERSEMBAHAN

Seiring Ucapan Syukur Kepada Allah SWT dengan rasa tulus dan ikhlas dalam hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Warsono dan Ning, ayah dan ibu yang telah membesarkan saya, mendidik saya, memberikan nasihat dan dukungan penuh kepada saya, serta yang selalu mendo'akan saya dan memberikan segala hal yang saya butuhkan tanpa pamrih. Terima kasih atas semua cinta dan kasih sayang.
2. Kakak saya tercinta Juma'atul Fitriyah yang telah memberikan doa, support dan semangat untuk cepat menyelesaikan pendidikan S1.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan tugas akhir laporan skripsi dengan baik. Sholawat serta salam mudah-mudahan tetap tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, semoga dengan berkah dan syafa'atnya kita dapat menjalankan kehidupan ini dengan penuh kedamaian. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Tadris Matematika pada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dengan judul “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Phytagoras Kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung”. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa ada bimbingan, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag.,M.M.,CPEM selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memfasilitasi semua kegiatan akademik.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah menerima judul skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah menerima judul skripsi ini dan memberi kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.

- 
4. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Tadris Matematika yang telah banyak memberikan fasilitas belajar.
 5. Bapak Mohammad Kholil, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
 6. Bapak Fiqru Mafar, M. IP. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya dari mulai semester 1 hingga sekarang dalam pengurusan kartu rencana studi serta membantu dalam pengajuan judul skripsi.
 7. Para Dosen Program Studi Tadris Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh sabar.
 8. Validator yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam proses validasi instrumen penelitian.
 9. Semua pihak MTs Wahid Hasyim Balung yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian, dan khususnya Bapak Moh. Ridwan, S.T. selaku kepala sekolah MTs Wahid Hasyim Balung dan kepada Ibu Alfina Nikmatuzzahro, S.Pd. selaku guru matematika MTs Wahid Hasyim Balung yang telah memberikan masukan dan saran, sekaligus mendampingi peneliti.
 10. Teman-teman seperjuangan Prodi Tadris Matematika angkaran 2020. Khususnya kelas matematika 1 yang telah menjadi kawan seperjuangan dalam menyelesaikan studi di kampus Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

11. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan kesempatan untuk belajar dan menimba ilmu kepada para ahli yang kompeten dibidangnya, sehingga memberikan pengalaman dan pembelajaran yang sangat berarti bagi saya.

12. Semua pihak yang telah membantu, memberikan pengarahan dan semangat dalam proses penyusunan skripsi ini hingga selesai. Terima kasih orang-orang baik, semoga keberkahan selalu mengiringi.

Tiada kata yang dapat diucapkan selain do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan atas semua jasa yang telah diberikan kepada penulis. Skripsi ini pasti memiliki kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam penelitian selanjutnya bisa lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Jember, 11 November 2024

Penulis

ABSTRAK

Isnaini Muhayumi, 2024: *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Pythagoras Kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung.*

Kata Kunci: Penalaran Matematis, Tahapan Krulik Dan Rudnick, Masalah Non-Rutin, Teorema Pythagoras.

Kemampuan penalaran matematis siswa sangat penting dalam proses pembelajaran. Dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa, perlu adanya soal-soal yang dikembangkan untuk penilaian matematika didasarkan pada soal (masalah) non-rutin. Masalah non-rutin dapat mendorong seseorang untuk berpikir logis, mengembangkan logika, berpikir kritis, mencari prosedur dan strategi dalam menyelesaikannya.

Fokus penelitian dalam skripsi ini adalah: 1) Bagaimana kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis tinggi berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung? 2) Bagaimana kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis sedang berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung? 3) Bagaimana kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis rendah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi, tes dan wawancara. Subjek penelitian yaitu kelas VIII A, dipilih 6 siswa menggunakan metode purposive sampling. Teknik analisis data menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldana. Keabsahan data menggunakan triangulasi teknik.

Penelitian ini sampai pada simpulan: 1) Kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis tinggi mampu memenuhi 7 indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu meyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan, menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis, menyusun argumen valid, memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis. 2) Kemampuan penalaran matematis siswa kategori matematis sedang mampu memenuhi 5 indikator penalaran matematis, yaitu meyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan, menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis, menyusun argumen valid. 3) Kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis rendah mampu memenuhi 2 indikator yaitu meyertakan dan menjelaskan model, fakta serta memperkirakan jawaban dan proses solusi.

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN SAMPUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DASAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian	9
C. Tujuan Penelitian	9

D. Manfaat Penelitian	10
E. Definis Istilah	12
F. Sistematika Pembahasan	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Penelitian Terdahulu	15
B. Kajian Teori.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	42
B. Lokasi Penelitian	42
C. Subjek Penelitian	43
D. Teknik Pengumpulan Data.....	44
E. Uji Validitas Instrument Tes	50
F. Analisis Data	52
G. Keabsahan Data.....	56
H. Tahap – Tahap Penelitian	57
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	62
A. Gambaran Objek Penelitian	62
B. Penyajian Data dan Analisis.....	63
C. Pembahasan Temuan	124

BAB V PENUTUP	134
A. Simpulan	134
B. Saran	135
DAFTAR PUSTAKA	136
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	142
LAMPIRAN	143



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

DAFTAR TABEL

No. Uraian	Hal.
2.1 Persamaan Dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	20
2.2 Deskripsi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	29
2.3 Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Pada Tahapan Krulik Dan Rudnick	33
3.1 Kategori Tingkat Kemampuan Matematika	45
3.2 Daftar Nama Validator	47
3.3 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen	51
4.1 Kategori Nilai Hasil Belajar Siswa	65
4.2 Subjek Penelitian.....	66
4.3 Triangulasi Data dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Subjek 1	76
4.4 Triangulasi Data dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Subjek 2	86
4.5 Triangulasi Data dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Subjek 3	96
4.6 Triangulasi Data dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Subjek 4	105
4.7 Triangulasi Data dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Subjek 5	114
4.8 Triangulasi Data dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Subjek 6	123

DAFTAR GAMBAR

No Uraian	Hal.
2.1 Gambar Triple Pythagoras	35
3.1 Diagram Alur Pemilihan Subjek Penelitian	44
3.2 Skema Validasi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis	49
3.3 Model Interaktif Analisis Data Menurut Miles, Huberman, Dan Saldana	52
3.4 Alur Penelitian	60
2.1 A1 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	68
2.2 A1 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	69
2.3 A1 Menyusun Rencana	70
2.4 A1 Menyelesaikan Masalah.....	72
2.5 A1 Meninjau Kembali Dan Refleksi.....	74
2.6 A2 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	78
2.7 A2 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	79
2.8 A2 Menyusun Rencana	80
2.9 A2 Menyelesaikan Masalah.....	82
2.10 A2 Meninjau Kembali Dan Refleksi.....	83
2.11 A3 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	88
2.12 A3 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	89
2.13 A3 Menyusun Rencana	90
2.14 A3 Menyelesaikan Masalah.....	92

2.15 A3 Tidak Dapat Meninjau Kembali Dan Refleksi.....	93
2.16 A4 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	97
2.17 A4 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	98
2.18 A4 Menyusun Rencana	99
2.19 A4 Menyelesaikan Masalah.....	101
2.20 A4 Tidak Dapat Meninjau Kembali Dan Refleksi.....	103
2.21 A5 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	107
2.22 A5 Membaca Dan Mengeksplorasi.....	108
2.23 A5 Tidak Dapat Menyusun Rencana	109
2.24 A5 Tidak Dapat Menyelesaikan Masalah.....	110
2.25 A5 Tidak Dapat Meninjau Kembali Dan Refleksi.....	111
2.26 A6 Tidak Dapat Membaca Dan Mengeksplorasi.....	115
2.27 A6 Dapat Menyusun Rencana	117
2.28 A6 Tidak Dapat Menyelesaikan Masalah.....	119
2.29 A6 Tidak Dapat Meninjau Kembali dan Refleksi	121

DAFTAR LAMPIRAN

No Uraian	Hal.
1. Matrik.....	143
2. Jurnal Penelitian	145
3. Surat Ijin Penelitian.....	146
4. Surat Keterangan Selesai Penelitian	147
5. Nilai Ulangan Harian Materi Teorema Phytagoras.....	148
6. Hasil Standar Deviasi.....	149
7. Kisi-KisiMasalah Non-Rutin	152
8. Instrumen Tes.....	154
9. Alternatif Jawaban	155
10. Lembar Validasi Instrumen.....	158
11. Hasil Validasi Instrumen.....	160
12. Perhitungan Hasil Validasi.....	162
13. Instrumen Pedoman Wawancara.....	164
14. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	167
15. Hasil Validasi Pedoman Wawancara	169
16. Perhitungan Hasil Validasi.....	172
17. Hasil Tes Instrumen	173
18. Transkrip Wawancara.....	172
19. Dokumentasi	188
20. Biodata Penulis	189

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang penting bagi pendidikan khususnya di Indonesia. Matematika tidaklah kongkrit, melainkan ilmu pengetahuan abstrak yang berguna bagi kehidupan sehari-hari.² Matematika berperan penting untuk diajarkan di sekolah yang dihubungkan dengan pola, angka, serta simbol - simbol. Baik di sekolah dasar, menengah, umum, sampai perguruan tinggi.³ Matematika bersifat universal, berfungsi sebagai dasar bagi kemajuan teknologi modern, dan dapat mengasah kecerdasan manusia.⁴ Dikatakan universal karena matematika juga digunakan dalam berbagai disiplin ilmu lainnya seperti fisika, biologi, ekonomi, kedokteran sampai pada ilmu agama. Cokroft mengungkapkan alasan perlunya matematika diajarkan kepada peserta didik atau siswa yaitu:

1. Selalu digunakan dalam segala segi kehidupan,

² Novita Nurul Aini and Mohammad Mukhlis, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Polya Ditinjau Dari Adversity Quotient," *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 1 (2020): 105–28, <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i1.105-128>.

³ Indah Wahyuni and Endah Alfiana, "ANALISIS KEMAMPUAN EKSPLORASI MATEMATIS SISWA KELAS X PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI," *INSPIRAMATIKA Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Volume* 6, no. 1 (2022): 138, <https://doi.org/10.33087/phi.v6i1.198>.

⁴ Hadi Kusmanto and Iis Marliyana, "Pengaruh Pemahaman Matematika Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas Vii Semester Genap Smp Negeri 2 Kasokandel Kabupaten Majalengka," *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching* 3, no. 2 (2014): 62, <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i2.56>.

2. Semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai
3. Merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan padat
4. Dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara
5. Meningkatkan kemampuan berfikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan, dan
6. Memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.⁵

Tujuan dari pengembangan matematika sebagai landasan pemahaman dan teknologi adalah untuk memenuhi kebutuhan umat manusia. Ilmu matematika universal sering diterapkan untuk memecahkan masalah di berbagai domain.⁶ Dengan memeriksa bagaimana siswa memecahkan masalah setiap hari, matematika menghubungkan kemampuan penalaran dan penerapan logika ke topik di luar penghitungan dan penggunaan rumus dalam situasi dunia nyata. Siswa harus memiliki lima keterampilan aritmatika dasar berikut, menurut NCTM di Arif Djunaidi: pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, koneksi, dan representasi.⁷ Mata pelajaran matematika menjadi salah satu proses pembelajaran yang membutuhkan tingkat kemampuan tinggi

⁵Dwi Pratiwi and Sendi Ramdhani, "Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMK," *Jurnal Gammath* 2, no. 2 (2017): 2.

⁶Masrurotullaily, Hobri, and Suharto, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Keuangan Berdasarkan Model Polya Siswa SMK Negeri6 Jember," *Kadikma* 4 V 9. NO. 2 (2013): 130.

⁷Arif Djunaidi, "Improving Collaboration Abilities and Students' Learning Outcomes Through Presentation Based Cooperative," *Mathematics Education Journals* V 5 NO. 1, no. 17 (2021): 399–405.

seperti kemampuan penalaran.⁸ Semakin tinggi tingkat penalaran yang dimiliki siswa, maka semakin cepat proses pembelajaran sesuai dengan indikator pembelajaran yang ditentukan. Kemampuan penalaran adalah kemampuan yang sangat dibutuhkan siswa untuk mengaktualisasikan tujuan pembelajaran matematika siswa dengan baik. Proses penalaran melibatkan pertimbangan yang cermat dan sampai pada kesimpulan tentang suatu topik berdasarkan informasi yang ada.⁹ Penalaran sebagai kebiasaan cara berpikir yang digunakan dalam menarik sebuah kesimpulan pada permasalahan sehingga dapat menyelesaikannya dengan mengaitkan berbagai pola dan struktur pada simbol matematika atau di kehidupan nyata.

Penalaran adalah suatu proses berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Keraf mengartikan penalaran sebagai proses berfikir dan berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan.¹⁰ Kusumah menyatakan bahwa penalaran adalah penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen dan cara berfikir yang merupakan penjelasan dan upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat-sifat atau

⁸ Indah Wahyuni et al., "Analisis Kemampuan Berfikir Kombinatorika Siswa Kelas XII MA Wahid Hasyim Dalam Memecahkan Soal Terapan Materi Peluang Kombinasi," *JPMS: Jurnal Pembelajaran Dan Matematika SIGMA* V 9 N0 1 (2023): 220.

⁹ Puji Ayu Lestari and Umi Farihah, "Analisis Kemampuan Bernalar Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Logaritma Ditinjau Dari Gaya Berpikir," 2019.

¹⁰ Fajar Shadiq, "Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa," *GRAHA ILMU*, 2014, 42.

hukum-hukum tertentu yang diakui kebenarannya, dengan menggunakan langkah-langkah tertentu yang berakhir dengan sebuah kesimpulan.

Penalaran adalah proses mental yang melibatkan penarikan kesimpulan dari sejumlah fakta atau konsep, penalaran digunakan dalam kelas matematika. Hasil belajar bagi siswa dapat langsung ditingkatkan dengan kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran yang buruk akan mempersulit siswa untuk memahami ide-ide matematika, terutama dalam kegiatan pembelajaran yang sangat menekankan pada teknik penalaran dan pemecahan masalah yang secara langsung terkait dengan prestasi siswa yang sangat baik.¹¹ Oleh karena itu siswa yang memiliki penalaran yang baik akan memudahkan ia dalam mempelajari pelajaran matematika begitu juga sebaliknya siswa yang kemampuan penalaran matematikanya rendah akan sulit memahami materi matematika, ini dikarenakan materi matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan,¹² karena materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami melalui seringnya latihan belajar materi matematika. Dengan penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Untuk mengukur tingkat

¹¹ Alifa Muhandis Sholiha Afif, "ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DALAM PROBLEM BASED LEARNING (PBL)," 2016.

¹² Femilya Sri Zulfa, "Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang," 2019, 03.

kemampuan penalaran matematis siswa diperlukan tes atau masalah-masalah dalam matematika yang berbentuk soal.

Aktivitas berpikir tidak akan lepas dari suatu masalah khususnya masalah matematika. Suatu masalah tidak akan memberikan kesimpulan tanpa adanya suatu penyelesaian masalah.¹³ Dalam menyelesaikan suatu masalah matematis tentunya akan menggunakan pertanyaan seperti apa masalah yang dimaksud, apa manfaatnya, adakah alternatif penyelesaiannya, adakah solusinya, serta bagaimana cara pengerjaannya. Model Krulik dan Rudnik memiliki empat tahapan yang digunakan dalam proses pembelajaran yakni membaca dan mengeksplorasi (*read and explore*), menyusun rencana (*devise a plan*), menyelesaikan masalah (*solve the problem*), dan meninjau kembali dan refleksi (*look back and reflect*). Tahapan Krulik dan Rudnik ini dapat mendukung proses pembelajaran berupa menyelesaikan masalah sehingga dijadikan referensi oleh sebagian guru untuk digunakan ketika mengajar. Hal ini, peran guru yaitu membimbing dan menuntun siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya secara sistematis, terstruktur, dan logis sehingga siswa mampu mencari dan menemukan masalah serta menyelesaikannya dari persoalan yang ada dengan caranya sendiri.¹⁴

¹³ Asti Faradina and Mohammad Mukhlis, "Analisis Berpikir Logis Siswa Dalam Menyelesaikan Matematika Realistik Ditinjau Dari Kecerdasan Interpersonal," *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 2 (2020): 129-51, <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i2.129-151>.

¹⁴ Nino Indrianto and Kurniawati, "Pengembangan Media Pop-up Book Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tema Peristiwa Alam Siswa Kelas I MIN 4 Jember," *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara* 5, no.2 (n.d.): 280.

Dalam matematika terdapat dua jenis masalah yaitu masalah rutin dan masalah non rutin. Masalah rutin merupakan masalah yang prosedurnya sama atau mirip dengan hal yang baru dipelajari sedangkan masalah non rutin, untuk menyelesaikannya diperlukan strategi dan pemahaman konsep yang baik. Di sini peneliti mengambil masalah non rutin (tidak rutin). Masalah tidak rutin dikategorikan sebagai soal level tinggi karena membutuhkan penguasaan ide konseptual yang rumit. Masalah tidak rutin dibutuhkan sebuah pemikiran yang kreatif untuk menyelesaikan masalahnya. Peserta didik yang diberikan masalah non-rutin pola pikirnya akan lebih baik, karena masalah non rutin mendorong seseorang untuk berpikir logis, menambah pemahaman materi, mengembangkan logika, berpikir kritis mencari prosedur dan strategi dalam menyelesaikannya. Hal ini sangat diperlukan para peserta didik untuk kebutuhan masa depannya. Sehingga masalah non rutin memiliki peran yang besar dalam belajar matematika ini mereka mengembangkan soal-soal non rutin untuk meningkatkan kemampuan matematis agar tujuan dari pembelajaran dapat tercapai.

Materi yang diimplementasikan dalam penelitian ini adalah materi teorema pythagoras yang merupakan salah satu materi yang diajarkan pada tingkat SMP/MTs. Pythagoras digunakan untuk menentukan jenis segitiga siku-siku jika diketahui panjang sisinya. Dalam materi pythagoras terdapat salah satu topik yang dibahas yaitu mengenai bilangan kuadrat dan akar kuadrat suatu

segitiga yang dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan segitiga siku-siku.¹⁵ Oleh karena itu, siswa harus memahami materi teorema pythagoras dan mampu menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan. Namun pada kenyataannya, masih banyak siswa yang kurang pandai dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan teorema pythagoras, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mariana Towe (2019) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa kesulitan mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol, kesulitan merepresentasikan arah lintasan, dan memiliki ketelitian yang rendah dalam membuat model matematika sehingga konsep penyelesaiannya belum dipahami dengan baik. Tahapan umum yang digunakan untuk mendukung peserta didik memecahkan masalah yakni tahapan klurik dan rudnick yang terdiri dari empat tahapan dalam menyelesaikan masalah matematis.

Berdasarkan dengan permasalahan di atas hal ini sejalan dengan hasil wawancara dengan guru yang sebelumnya sudah dilakukan di kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung. Siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang bervariasi pada materi teorema pythagoras dan cara penyelesaiannya juga tidak terstruktur. Kemampuan tersebut dapat ditingkatkan salah satunya adalah dengan cara memberikan latihan pemecahan masalah dari persoalan yang tidak

¹⁵ D. Rohmani, Rosmayadi., and N. Husna, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa Pada Materi Pythagoras.," *Variabel* 3 (2) (2020): 90–102.

rutin.¹⁶ MTs Wahid Hasyim Balung adalah salah satu MTs berada di kota Jember Kecamatan Balung yang menjalankan kurikulum merdeka. Kemampuan penalaran matematis pada kurikulum merdeka merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa setelah mempelajari matematika. Namun berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VIII di MTs Wahid Hasyim Balung, diperoleh informasi bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII masih tergolong kurang. Di kelas VIII terdapat lima kelas diantaranya kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D dan kelas VIII E. Rendahnya kemampuan menalar pada siswa dalam memecahkan masalah matematis salah satunya disebabkan kurangnya penalaran siswa terhadap soal yang berhubungan dengan permasalahan Non-Rutin. Dikarenakan adanya fakta kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII masih kurang, maka perlu dilakukan analisis agar guru dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu, guru juga diharapkan mempunyai data tentang deskripsi kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick agar dapat menentukan metode yang tepat guna lebih meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Guru menyarankan kelas VIII A untuk dijadikan subjek penelitian, karena kelas ini termasuk kelas unggulan sehingga siswanya lebih aktif dalam pembelajaran.

¹⁶ Anas Ma'ruf Annizar et al., "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Pada Topik Geometri," *Jurnal Elemen* 6, no. 1 (2020): 39–55, <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1688>.

Dengan demikian, peneliti bermaksud melakukan penelitian pada siswa kelas VIII A di MTs Waid Hasyim Balung untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswanya berdasarkan tahapan krulik dan rudnick. Oleh sebab itu peneliti mengambil judul “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Phytagoras Kelas VIII Mts Wahid Hasyim Balung”

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka yang menjadi fokus penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis tinggi berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?
2. Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis sedang berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?
3. Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis rendah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa yang memiliki tingkat kemampuan matematis tinggi berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?
2. Menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa yang memiliki tingkat kemampuan matematis sedang berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?
3. Menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa yang memiliki tingkat kemampuan matematis rendah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, penelitian ini bisa memberikan pemikiran atau tambahan informasi dalam memperkaya wawasan keilmuan mampu mengembangkan ilmu pengetahuan bagi perkembangan pendidikan matematika terkait dengan bagaimana Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan masalah Teorema Phytagoras.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

Dapat mengetahui seberapa jauh analisis kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan Krulik dan Rudnik dalam menyelesaikan masalah teorema Pythagoras, sehingga siswa lebih termotivasi untuk lebih rajin mengerjakan soal-soal.

b. Bagi Guru

Sebagai informasi untuk tindakan selanjutnya yang harus dilakukan untuk lebih meningkatkan proses pembelajaran. Guru menentukan keadaan individual siswa terhadap materi mana yang belum dipahami dan dikuasai, serta sejauh mana kemampuan penalaran matematis siswa cukup baik bagi guru untuk melengkapi kualitas pengajaran yang diberikan pada pertemuan berikutnya.

c. Bagi sekolah

Sekolah berperan sebagai masukan dalam pembaruan pada proses pembelajaran, dan meningkatkan prestasi dan fasilitas pendidikan yang mendukung kegiatan proses belajar mengajar siswa, khususnya pembelajaran matematika. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk meningkatkan hasil belajar khususnya mata pelajaran matematika.

d. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman yang berguna untuk memperluas pengetahuan dan menjadi bekal awal dalam memasuki dunia pendidikan.

E. Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman, berikut istilah khusus yang digunakan dalam penelitian ini, yakni sebagai berikut:

1. Analisis

Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkara, dan sebagainya). Analisis dalam penelitian ini adalah penyelidikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah teorema Pythagoras berdasarkan tahapan Krulik dan Rudnick.

2. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis situasi baru, menggeneralisasikan, mensintetis, membuat asumsi yang logis, menjelaskan ide, memberikan alasan yang tepat dan membuat kesimpulan. Kemampuan penalaran matematis berarti suatu kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan yang didasarkan dari berbagai pernyataan matematika.

3. Tahapan Krulik dan Rudnick

Tahapan Krulik dan Rudnick adalah model pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Krulik dan Rudnick, yang terdapat 4 tahapan dalam menyelesaikan masalah pada matematika yakni membaca dan mengeksplorasi (*read and explore*), menyusun rencana (*devise a plan*), menyelesaikan masalah (*solve the problem*), dan meninjau kembali dan refleksi (*look back and reflect*).

4. Menyelesaikan masalah matematika

Dalam matematika terdapat dua jenis masalah (soal) yaitu soal rutin dan soal non rutin. Soal rutin merupakan soal yang prosedurnya sama atau mirip dengan hal yang baru dipelajari, sedangkan soal non rutin untuk menyelesaikannya diperlukan strategi dan pemahaman konsep yang baik. Masalah non rutin dikategorikan sebagai soal level tinggi karena membutuhkan penguasaan ide konseptual yang rumit. Masalah non rutin dibutuhkan sebuah pemikiran yang kreatif untuk menyelesaikan masalahnya. Disini peneliti mengambil masalah non rutin karena masalah non rutin dikategorikan sebagai soal level tinggi yang berhubungan dengan kemampuan penalaran matematis siswa.

5. Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras merupakan sebuah aturan matematika yang bisa dipakai dalam menentukan panjang salah satu sisi dari suatu segitiga siku-siku. Dalam Pythagoras ada tiga bagian yang disimbolkan dengan a, b, dan c. Sisi a dan b adalah sisi tegak dan sisi mendatar segitiga siku-siku,

sedangkan sisi c adalah sisi miring atau sudut terpanjang dari segitiga siku-siku.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan memiliki tujuan yakni menjelaskan proses yang dibahas dalam penelitian ini. Berikut merupakan sistematika pembahasan penelitian dengan “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnik Dalam Menyelesaikan Masalah Teorima Phytagoras Kels VIII MTs Wahid Hasyim Balung”.

Bab I berupa konteks penelitian, fokus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan.

Bab II berupa kajian pustaka yang berisi tentang penelitian terdahulu dan kajian teori.

Bab III berupa metode penelitian yang didalamnya membahas tentang pendekatan, jenis penelitian, lokasi penelitian, subjek penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, keabsahan data dan tahap-tahap penelitian.

Bab IV berupa penyajian data dan analisis yang membahas tentang gambaran objek penelitian, penyajian data dan analisis data beserta pembahasan temuan.

Bab V berupa penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Kajian tentang penelitian terdahulu sangat penting bagi peneliti yang bertujuan agar bisa menambah pengetahuan penelitian dengan mencari tahu persamaan dan perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan penelitian sebelumnya. Dengan adanya langkah ini, dapat diketahui posisi penelitian yang akan dilakukan dengan merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yakni Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Phytagoras Kelas VIII Mts Wahid Hasyim Balung, sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ardi Gustiadi, Nina Agustyaningrum, dan Yudhi Hanggara, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga” Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan materi tiga dimensi. Terdapat empat puluh tiga siswa di kelas XII IPS 2 SMA Negeri 5 Batam yang menjadi subjek penelitian dari studi deskriptif kualitatif ini. Temuan analisis menunjukkan bahwa 32,5% peserta memiliki kemampuan penalaran matematis yang kuat, dengan skor rata-rata 78,12. Namun, 15

masih membutuhkan perbaikan, karena menerima rata-rata dengan kategori buruk sebesar 47,43%. Hingga 27,5% mata pelajaran yang diteliti memiliki nilai rata-rata 63,63 untuk siswa dalam kategori menengah kemampuan penalaran matematika, namun nilai rata-rata pada I4 dan I5 yaitu 57,77% masih perlu ditingkatkan. Demikian pula, 40% mata pelajaran yang diteliti memiliki skor rata-rata 42,08 untuk siswa dalam kategori kemampuan penalaran matematika yang rendah, yang perlu ditingkatkan sekali lagi untuk semua indikator kemampuan penalaran matematika.¹⁷

2. Penelitian yang dilakukan oleh Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo, yang berjudul “Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa Di SMA Negeri 5 Kediri”. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi bagaimana siswa dengan tingkat kemampuan rendah, sedang, dan tinggi menggunakan penalaran matematika untuk memecahkan masalah matematika yang melibatkan mata pelajaran tiga dimensi. Pendekatan kualitatif adalah metode yang digunakan. Temuan menunjukkan bahwa subjek dengan kemampuan matematika tinggi menunjukkan aktivitas dalam proses penalaran matematis mereka pada setiap tahap pemecahan masalah, subjek dengan kemampuan matematika sedang menunjukkan aktivitas dalam proses penalaran matematis mereka

¹⁷ Ardi Gustiadi and Dkk, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga,” *BSIS* Vol 4, No (n.d.): 337.

dalam memecahkan masalah, dengan pengecualian tahap penerapan rencana pemecahan masalah dan subjek dengan kemampuan matematika rendah menunjukkan aktivitas dalam proses penalaran matematis mereka dalam memecahkan masalah.¹⁸

3. Penelitian yang dilakukan oleh Paedagoria oleh Sigit Raharjo, Hairul Saleh, dan Dian Sawitri, Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Tangerang, 2020, yang berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan subjek yang terpilih memiliki cara penyelesaian yang dapat digunakan untuk dapat menyelesaikan soal kemampuan penalaran matematis dengan pendekatan open-ended.
4. Penelitian yang dilakukan oleh M Gina Auliah Ramdan dan Lessa Roesdiana, Jurnal Education, 2022, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Phytagoras”. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan analisis kemampuan penalaran matematis pada materi teorema pithagoras (Moleong, 2017). Jenis ini dipilih karena bertujuan untuk menggambarkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal

¹⁸ Anisatul Hidayati and Suryo Widodo, “Proses Penalaran Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa Di SMA Negeri 5 Kediri,” *Math Educator Nusantara* Vol 1, No (n.d.): 131.

penalaran matematika secara mandiri. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX di SMPN 2 Telukjambe Timur Kabupaten Karawang sebanyak 20 siswa pada tahun ajaran 2020/2021. Ruang lingkup materi yang digunakan adalah materi yang diajarkan di kelas VIII. Hasil penelitian tersebut menunjukkan Kemampuan penalaran matematis siswa kelas IX SMPN 2 Telukjambe Timur Kabupaten Karawang pada materi teorema pithagoras dapat diklasifikasikan berdasarkan indikator yang dipenuhi. Hasil persentase terbesar didapat pada indikator membuat generalisasi untuk memperkirakan jawaban dan proses solusi sebesar 33,38% sedangkan persentase terkecil yaitu sebesar 1,63% pada indikator menarik kesimpulan. Secara keseluruhan hasil persentase didapatkan rata-rata sebesar 20,63% masuk kategori sangat rendah. Artinya, kemampuan penalaran matematis siswa kelas IX SMPN 2 Telukjambe Timur Kabupaten Karawang pada materi teorema pithagoras tergolong berkemampuan sangat rendah.¹⁹

5. Penelitian yang dilakukan oleh A.M.S. Afif, H. Suyitno, Wardono FMIPA, Universitas Negeri Semarang, yang berjudul “Semarang Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa dalam *Problem Based Learning* (PBL)”. Penelitian ini menggunakan pendekatan

¹⁹ M Gina Auliah Ramdan Ramdan and Lessa Roesdiana, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Phytagoras,” *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 8, no. 1 (2022): 386–95, <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1996>.

kualitatif. Penelitian ini berusaha untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII berdasarkan gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh simpulan sebagai berikut: (1) dari 34 siswa kelas VIII E dalam PBL terdapat 7 siswa tipe gaya belajar visual, 22 siswa tipe gaya belajar auditorial, 2 siswa tipe gaya belajar kinestetik, 2 siswa tipe gaya belajar visual auditorial, dan 1 siswa tipe gaya belajar visual kinestetik. (2) Siswa tipe gaya belajar visual memiliki kriteria cukup dalam kemampuan mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan kemampuan menarik kesimpulan. (3) Siswa tipe gaya belajar auditorial memiliki kriteria cukup dalam kemampuan mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan kemampuan menarik kesimpulan. (4) Siswa tipe gaya belajar kinestetik memiliki kriteria baik dalam kemampuan mengajukan dugaan dan memiliki kriteria cukup dalam melakukan manipulasi matematika, dan kemampuan menarik kesimpulan. (5) Seluruh indikator kemampuan penalaran matematis dapat terpenuhi dalam PBL apabila seluruh fase-fase PBL dilaksanakan dengan baik.²⁰

²⁰ A.M.S. Afif, H. Suyitno, and Wardono, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Pada," *Seminar Nasional Matematika X*, no. 2007 (2017): 328–36.

Tabel 2.1
Persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu

Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
<p>Ardi Gustiadi, Nina Agustyaningrum, dan Yudhi Hanggara, Universitas Riau Kepulauan, 2021, Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimesi Tiga</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif • Mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukur Kemampuan berdasarkan tahapan krulik dan Rudnick • Masalah non rutin
<p>Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo, Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif • Mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukur Kemampuan berdasarkan tahapan krulik dan Rudnick • Masalah non rutin

Siswa Di SMA Negeri 5 Kediri		
Sigit Raharjo, Hairul Saleh, dan Dian Sawitri, 2020, Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif Mendeskrripsikan kemampuan penalaran matematis 	<ul style="list-style-type: none"> Pengukur Kemampuan berdasarkan tahapan krulik dan Rudnick Masalah non rutin
M Gina Auliah Ramdan dan Lessa Roesdiana, Jurnal Education, 2022, Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Phytagoras.	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif Mendeskrripsikan kemampuan penalaran matematis 	<ul style="list-style-type: none"> Pengukur Kemampuan berdasarkan tahapan krulik dan Rudnick Masalah non rutin
A.M.S. Afif, H. Suyitno, Wardono, 2017, Analisis	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan metode penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> Pengukur Kemampuan

Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa dalam Problem Based Learning (PBL)	kualitatif dengan pendekatan deskriptif • Mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis	berdasarkan tahapan krulik dan Rudnick • Masalah non rutin
---	--	---

B. Kajian Teori

1. Kemampuan Penalaran Matematis

a. Pengertian Penalaran Matematis

Di dalam Kamus Bahasa Indonesia, kemampuan berasal dari kata “mampu” yang berarti kuasa (bisa, sanggup, melakukan sesuatu, dapat, berada, kaya, mempunyai harta berlebihan). Kemampuan adalah suatu kesanggupan dalam melakukan sesuatu. Seseorang dikatakan mampu apabila ia bisa melakukan sesuatu yang harus ia lakukan. Kemampuan merupakan salah satu aspek yang sangat penting untuk dimiliki oleh individu. Kemampuan adalah daya untuk melakukan suatu tindakan sebagai hasil dari pembawaan dan latihan. Kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk mengerjakan berbagai tugas dalam suatu pekerjaan. Kemampuan penalaran dalam matematika adalah suatu kemampuan menggunakan aturan-aturan, sifat-sifat atau logika

matematika untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang benar. Penalaran tidak terlepas dari realitas, sebab yang difikirkan adalah realitas, yaitu hukum realitas yang sejalan dengan aturan berpikir dan dengan dasar realitas yang jelas serta menggunakan hukum-hukum berpikir.²¹

Pada pembelajaran matematika, salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa yaitu kemampuan penalaran matematis. Hal tersebut tertuang dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis situasi baru, menggeneralisasikan, mensintetis, membuat asumsi yang logis, menjelaskan ide, memberikan alasan yang tepat dan membuat kesimpulan.²² Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran, sedangkan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika.²³ Penalaran merupakan alat untuk

²¹ Robisha Zarifa Ribaah Aziz and Mohammad Kholil, "Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Teori Apos Ditinjau Dari Tipe Kepribadian David Keirsey," *ARITMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2020): 96–104, <https://doi.org/10.35719/aritmatika.v1i2.13>.

²² Mofidi Dkk, "Instruction of Mathematical Concepts through Analogical Reasoning Skills," *Ibdian Journal of Science and Technology* 5, (6) (2012): 2916–22.

²³ Shadiq and Fajar, "Pemecahan Masalah, Penalaran, Dan Komunikasi," *PPPG Matematika*, n.d.

memahami matematika dalam pemecahan masalah²⁴. Siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis akan mudah dalam menelaah suatu permasalahan yang dihadapi dengan informasi yang diperoleh. Melalui penalaran, siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri, bukan hanya sebagai hafalan

Kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan yang dibutuhkan siswa untuk menganalisis situasi baru, membuat asumsi yang logis, menjelaskan ide dan membuat kesimpulan.²⁵ Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis, menggeneralisasi, mensintesis, atau mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat, dan menyelesaikan masalah tidak rutin.²⁶

Istilah penalaran matematika atau biasa yang dikenal dengan penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan mathematical reasoning. sebagaimana yang dikutip oleh Shadiq dalam Ali Ma'sum menyatakan sebagai berikut: "*Reasoning is a special kind of thinking in which inference takes place, in which conclusions are drawn from premises*". Berdasarkan definisi yang disampaikan Shadiq tersebut, Ali Ma'sum menerjemahkan pernyataan bahwa penalaran

²⁴ Minarni and Ani, "Peran Penalaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa," *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika.*, 2010.

²⁵ Dkk, "Instruction of Mathematical Concepts through Analogical Reasoning Skills."

²⁶ Lestari and Yudhanegara, "Penelitian Pendidikan Matematika," *Bandung: Refika Aditama.*, 2015.

merupakan kegiatan atau proses berpikir untuk menarik suatu kesimpulan berdasarkan pada beberapa pernyataan yang dianggap benar yang disebut premis.²⁷

Berdasarkan beberapa definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah proses berpikir yang dilakukan untuk menarik suatu kesimpulan dari hal-hal yang telah dianggap benar. Sedangkan kemampuan penalaran matematis berarti suatu kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan yang didasarkan dari berbagai pernyataan matematika.

Proses bernalar terbagi menjadi penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif menurut Barnes dan Nobel merupakan suatu metode penarikan kesimpulan yang sangat valid. Artinya kesimpulan yang diperoleh merupakan hasil dari kumpulan fakta atau data yang diketahui sebelumnya.²⁸ Jika sebuah argumen valid dan anggapannya benar maka kesimpulannya akan dijamin benar. Jika dalam penarikan kesimpulan bernilai salah, maka yang salah bukan aturannya tetapi ada premis yang salah.

Beberapa kegiatan yang tergolong pada penalaran deduktif di antaranya adalah:

²⁷ Ali Ma'sum, "Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung," *Artikel Skripsi Gasal* Vol.1 No.3 (2013).

²⁸ et. all Syarifah Yurianti, "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variable Kelas X SMA," n.d.

1. Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.
2. Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid.
3. Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika.²⁹

Menurut Sumarno Penalaran induktif adalah proses berpikir berupa penarikan kesimpulan yang bersifat umum atas dasar pengetahuan tentang hal – hal khusus. Dengan kata lain, dalam penalaran induktif diperlukan aktivitas mengamati contoh-contoh spesifik dan sebuah pola dasar atau keteraturan.³⁰ Dengan demikian penalaran induktif merupakan aktivitas penarikan kesimpulan yang bersifat umum berdasarkan pada data-data berupa contoh-contoh khusus dan pola atau keteraturan yang diamati. Nilai kebenaran suatu penalaran induktif dapat benar atau salah tergantung pada argumen selama penarikan kesimpulan. Adapun indikator dari penalaran induktif ialah menjelaskan keterkaitan antar konsep matematika dan menarik

²⁹ Cita Dwi Rosita, “Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa,” *Jurnal Euclid* vol.1, no. (n.d.): 35.

³⁰ Syarifah Yurianti, “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variable Kelas X SMA,” 1.

kesimpulan logis dari hubungan antar konsep secara umum dengan nilai kebenaran yang bersifat benar atau salah.³¹

b. Indikator Penalaran Matematika

Indikator Penalaran Matematika Siswa dikatakan mampu melakukan penalaran matematika bila ia mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Menurut Sumarmo (dari buku karunia dan mokhammad) indikator kemampuan penalaran matematis diuraikan dalam tabel berikut:³²

1. Menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat, dan hubungan
2. Memperkirakan jawaban dan proses solusi
3. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis
4. Menyusun dan mengkaji konjekur
5. Membuat *counter example* (kontra contoh)
6. Menyusun argument yang valid
7. Memeriksa validitas argument

³¹ Cita Dwi Rosita, "Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa," 35.

³² Karunia Eka Lestari and Mokhammad Ridwan Yudhanegara, "Penelitian Pendidikan Matematika, (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), 82.," 2015, 82.

8. Menyusun pembuktian langsung, tidak langsung, dan menggunakan induksi matematika
9. Menarik kesimpulan logis

Pada penelitian ini, indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan adalah adaptasi teori sumarmo dari buku karunia dan mokhammad. Adapun indikator kemampuan penalaran tersebut yaitu:

1. Menyertakan dan menjelaskan model , fakta, sifat dan hubungan
2. Menyusun dan mengkaji konjektur
3. Memperkirakan jawaban dan proses solusi
4. Menggunakan pola untuk menganalisis situasi matematis
5. Menyusun argument yang valid
6. Memeriksa validitas argument
7. Menarik kesimpulan logis

Ketujuh indikator yang peneliti gunakan diambil sesuai dengan keperluan dalam penelitian. Berikut uraian dari setiap indikator yang dipilih peneliti:

Tabel 2.2
Deskripsi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

No	Indikator Penalaran Matematis	Deskripsi
1	Menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat, dan hubungan	Siswa mampu menuliskan dan menyebutkan pernyataan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal
2	Menyusun dan mengkaji konjekur (dugaan/pernyataan)	Siswa mampu memperkirakan yang dimaksud berupa menentukan cara yang akan digunakan untuk memecahkan masalah matematika, seperti rumus, konsep, dan lainnya
3	Memperkirakan jawaban dan proses solusi	Siswa dapat merumuskan atau menentukan kemungkinan pemecahan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya
4	Menggunakan pola dan hubungan untuk	Siswa dapat menggunakan metode atau cara dengan pengetahuan yang

	menganalisis situasi matematis	dimiliki serta mampu melakukan operasi hitung untuk mencapai tujuan
5	Menyusun argumen yang valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	Siswa mampu memberikan alasan dan bukti terkait dengan penyelesaian yang dituliskan serta mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep
6	Memeriksa validitas argumen	Siswa mampu menyelidiki dan memeriksa kembali dari proses penyelesaian yang dikerjakan
7	Menarik kesimpulan logis	Siswa dapat menarik kesimpulan yang logis sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian

2. Tahapan Krulik dan Rudnick

Siswa dalam memecahkan masalah matematika memiliki kemampuan yang beragam tentu berdasarkan tingkat pemahaman siswa terhadap suatu masalah yang dikaitkan dengan konsep yang dimiliki siswa sebelumnya termasuk kemampuan matematika.³³ Pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan penggunaan langkah-langkah tertentu yang sering disebut sebagai model atau langkah pemecahan masalah. Langkah-langkah untuk memecahkan masalah dalam arti yang lebih luas dimulai dari membaca

³³ Fikri Apriyono, "Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender," *Jurnal Pendidikan Matematika* 5 No.2, 2016, 161.

masalah hingga menarik kesimpulan. Salah satu langkah pemecahan masalah matematika yang terkenal adalah pemecahan masalah krulik dan rudnick yang terdiri dari empat langkah, yakni:³⁴

1) Membaca dan mengeksplorasi (*read and explore*)

Pada tahapan ini, siswa diharuskan memahami kondisi atau masalah yang disajikan dalam soal yaitu mengidentifikasi fakta, mengidentifikasi pertanyaan, memeriksa kecukupan data berupa data tersembunyi dan data extra, serta memperkirakan dugaan (estimasi). Tahap ini juga meminta siswa untuk memahami kalimat dan memvisualisasikan situasi menggunakan bahasa mereka sendiri, sehingga mampu membantu mereka dalam menyelesaikan masalah.

2) Menyusun rencana (*devise a plan*)

Pada tahap menyusun rencana, siswa diberikan pengalaman tambahan untuk membantu menganalisis dan mengorganisasikan data. Kegiatan ini melibatkan pengaturan dan tampilan data dalam tabel, mengidentifikasi informasi yang diperlukan dan tidak perlu, memodifikasi dalam bentuk aljabar, mengidentifikasi masalah tersembunyi, dan merumuskan strategi.

3) Menyelesaikan Masalah (*solve the problem*)

³⁴ Kholifah, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik-Rudnick Terhadap Kemampuan Berfikir Aljabar Siswa" (2016).

Pada tahap menyelesaikan masalah untuk mendapatkan jawaban, siswa menggunakan kemampuan matematisnya dalam melakukan perhitungan dan mengorganisasikan data dari langkah-langkah sebelumnya. Kemampuan dalam menentukan jawaban ini merupakan keterampilan penting dan tidak boleh diabaikan. Kegiatannya meliputi menggunakan keterampilan komputasi (model matematika) dan keterampilan aljabar.

4) Meninjau Kembali dan Refleksi (*look back and reflect*)

Pada tahap ini, siswa dapat mengaitkan jawaban yang telah diperoleh dengan topik yang dihadapi atau belum. Siswa juga ditantang untuk memperluas jawaban dan mempertimbangkan pendekatan alternatif untuk memecahkan masalah bagi diri mereka sendiri. Latihan ini berbentuk membandingkan jawaban dengan estimasi, mendapatkan solusi yang berbeda, membangun skenario yang berbeda, berbicara tentang hasil solusi, dan menghasilkan berbagai kesulitan. Tujuan pemecahan masalah adalah untuk memberikan pengalaman kepada siswa dengan menerapkan pengetahuan dan kemampuan mereka untuk pemecahan masalah secara teratur. Dengan demikian, dalam penelitian ini menggunakan penyelesaian masalah non rutin dengan mengaitkan tahapan krulik dan rudnick.

Tabel 2.3
Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Pada Tahap Krulik dan Rudnick

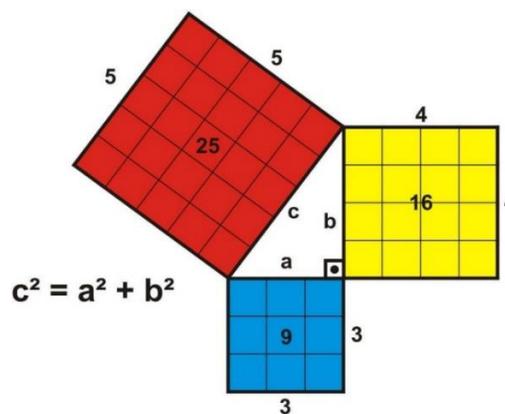
No	Tahapan Krulik dan Rudnick	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis
1	Membaca dan Mengeksplorasi (<i>read and explore</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat, dan hubungan
2	Menyusun Rencana (<i>devise a plan</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun dan mengkaji konjekur (dugaan/ Pernyataan) • Memperkirakan jawaban dan proses solusi
3	Menyelesaikan Masalah (<i>solve the problem</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis • Menyusun argument yang valid
4	Meninjau Kembali dan Refleksi (<i>look back and reflect</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa validitas argument • Menarik kesimpulan logis

Pada tahap krulik dan rudnick tahap membaca dan mengeksplorasi (*read and explore*) pada indikator kemampuan penalaran matematis yakni menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat, dan hubungan. Tahap menyusun rencana (*devise a plan*) pada indikator kemampuan penalaran matematis yakni menyusun dan mengkaji konjekur (dugaan/ pernyataan)

dan memperkirakan jawaban dan proses solusi. Tahap menyelesaikan masalah (*solve the problem*) pada indikator kemampuan penalaran matematis yakni menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis dan menyusun argument yang valid. Tahap meninjau kembali dan refleksi (*look back and reflect*) pada indikator kemampuan penalaran matematis yakni memeriksa validitas argument dan menarik kesimpulan logis

3. Menyelesaikan Masalah Matematika

Definisi Tripel Pythagoras adalah bilangan bulat positif yang kuadrat bilangan terbesarnya sama dengan jumlah kuadrat bilangan lainnya.³⁵ Lebih dari itu, tripel Pythagoras juga dapat dipahami sebagai tiga bilangan asli yang tepat menyatakan sisi-sisi suatu segitiga siku-siku.



Gambar 2.1
Triple Pythagoras

³⁵ Tim Maestro Genta, *Inti Materi Matematika SMP/MTS 7, 8, 9*, n.d.

Dikutip dari sumber yang sama, bunyi tripel Pythagoras adalah sebagai berikut, “Kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat kedua bilangan yang lain“. Sementara itu, teorema Pythagoras merupakan bagian dari ilmu matematika yang pasti dipelajari saat duduk di bangku SMP. Teorema Pythagoras merupakan sebuah aturan matematika yang bisa dipakai dalam menentukan panjang salah satu sisi dari suatu segitiga siku-siku. Dalam Pythagoras ada tiga bagian yang disimbolkan dengan a, b, dan c. Sisi a dan b adalah sisi tegak dan sisi mendatar segitiga siku-siku, sedangkan sisi c adalah sisi miring atau sudut terpanjang dari segitiga siku-siku. Rumus Pythagoras untuk menghitung sisi miring adalah sebagai berikut:

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

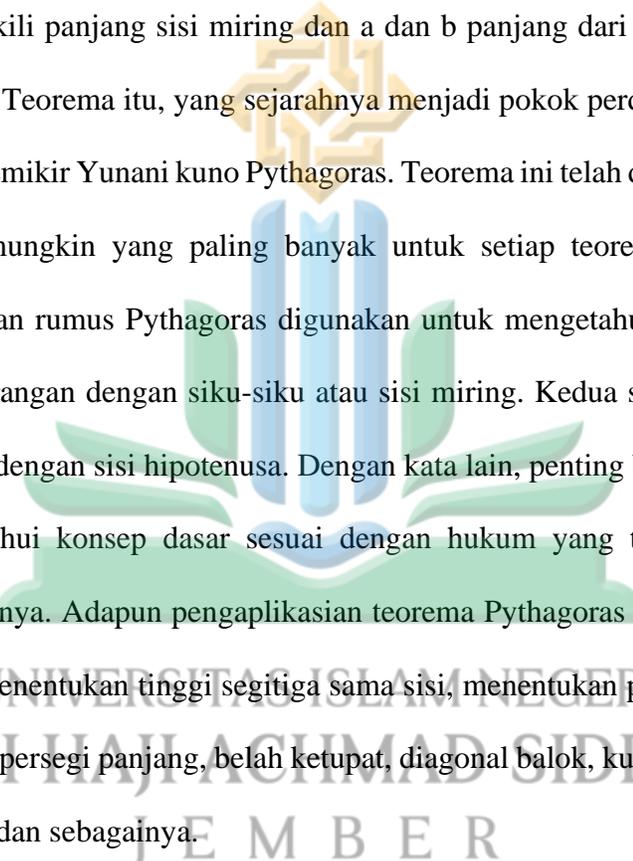
Adapun untuk menghitung sisi tegak dan sisi mendatarnya berlaku rumus sebagai berikut:

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

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

Teorema Pythagoras adalah hubungan mendasar dalam geometri Euclidean di antara tiga sisi segitiga siku-siku. Ini menyatakan bahwa luas kotak yang sisinya adalah sisi miring (sisi yang berlawanan dengan sudut kanan) sama dengan jumlah area kotak di dua sisi lainnya. Teorema ini dapat ditulis sebagai persamaan yang menghubungkan panjang sisi a, b dan c, sering disebut “persamaan Pythagoras”:

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



c mewakili panjang sisi miring dan a dan b panjang dari dua sisi segitiga lainnya. Teorema itu, yang sejarahnya menjadi pokok perdebatan, dinamai untuk pemikir Yunani kuno Pythagoras. Teorema ini telah diberikan banyak bukti; mungkin yang paling banyak untuk setiap teorema matematika. Penerapan rumus Pythagoras digunakan untuk mengetahui nilai sisi yang berseberangan dengan siku-siku atau sisi miring. Kedua sisi tersebut juga dikenal dengan sisi hipotenusa. Dengan kata lain, penting bagi kamu untuk mengetahui konsep dasar sesuai dengan hukum yang telah disebutkan sebelumnya. Adapun pengaplikasian teorema Pythagoras dapat digunakan untuk menentukan tinggi segitiga sama sisi, menentukan panjang diagonal persegi, persegi panjang, belah ketupat, diagonal balok, kubus garis pelukis kerucut dan sebagainya.

Dalam matematika terdapat dua jenis masalah (soal) yaitu masalah rutin dan masalah non rutin. Masalah rutin adalah masalah yang sudah memiliki prosedur atau metode penyelesaian yang jelas, sehingga penyelesaiannya dapat dicapai dengan menerapkan langkah-langkah atau rumus yang sudah dikenal dan dipelajari. Dalam konteks pendidikan, terutama matematika, masalah rutin umumnya digunakan untuk memperkuat pemahaman konsep dan keterampilan dasar siswa. Masalah non-rutin adalah jenis masalah yang tidak memiliki prosedur atau metode penyelesaian yang langsung, melainkan membutuhkan pemikiran kreatif, pemahaman yang mendalam, dan sering kali pemikiran kritis serta pendekatan yang fleksibel. Dalam

konteks pendidikan, terutama matematika, masalah non-rutin memerlukan lebih dari sekadar penerapan rumus atau prosedur standar, sehingga peserta didik harus mengandalkan strategi pemecahan masalah yang inovatif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Adapun Karakteristik masalah non-rutin menurut Krulik dan Rudnik:

1. Tidak memiliki prosedur atau algoritma yang jelas

Masalah non-rutin tidak dapat diselesaikan hanya dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur yang telah diajarkan sebelumnya. Siswa tidak bisa hanya mengandalkan rumus atau algoritma standar, melainkan perlu menemukan cara penyelesaian yang baru atau menyesuaikan strategi yang mereka kenal.

2. Menuntut pemikiran tingkat tinggi dan kreatifitas

Penyelesaian masalah non-rutin memerlukan pemikiran analitis, kreatif, dan kritis. Siswa harus mampu memformulasikan strategi penyelesaian yang unik dan beradaptasi dengan situasi yang tidak biasa. Kreativitas sangat penting karena solusi mungkin memerlukan pendekatan yang tidak konvensional.

3. Mengembangkan ketekunan dan daya juang (*Perseverance*)

Masalah non-rutin sering kali memerlukan ketekunan, karena solusinya tidak langsung terlihat dan mungkin memerlukan beberapa kali percobaan. Siswa harus bersedia untuk berulang kali mencoba,

menguji, dan menilai kembali pendekatan mereka hingga mencapai hasil yang diinginkan.

4. Memiliki lebih dari satu pendekatan atau jawaban

Banyak masalah non-rutin yang tidak memiliki satu jawaban pasti. Solusi bisa bervariasi tergantung pada pendekatan yang digunakan siswa. Hal ini mengajarkan siswa bahwa pemecahan masalah dapat memiliki lebih dari satu cara yang benar, dan sering kali membuka peluang diskusi tentang berbagai cara penyelesaian.

5. Mengandalkan penalaran dan logika yang kuat

Penyelesaian masalah non-rutin sering kali melibatkan penalaran yang mendalam dan pengambilan keputusan yang strategis. Siswa harus menganalisis informasi yang diberikan, menilai relevansi setiap informasi, dan menggunakan logika untuk sampai pada solusi yang masuk akal.

6. Mendorong refleksi dan evaluasi diri

Krulik dan Rudnick menekankan pentingnya refleksi setelah menyelesaikan masalah non-rutin. Siswa perlu mengevaluasi proses berpikir mereka, meninjau strategi yang digunakan, dan mempelajari apa yang berhasil atau tidak berhasil dalam penyelesaian masalah tersebut. Refleksi ini membantu siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih baik di masa mendatang.

Dalam penelitian ini, akan diteliti tentang bagaimana penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan Krulik dan Rudnik dalam menyelesaikan masalah teorema Pythagoras.

Berikut ini contoh masalah teorema Pythagoras :

- 1) Seorang Nahkoda melihat puncak mercusuar yang berjarak 120 meter dari kapal. Mercusuar adalah sebuah bangunan menara dengan sumber cahaya di puncaknya untuk membantu navigasi kapal laut. Jika diketahui tinggi mercusuar 60 meter, maka jarak nahkoda dari puncak mercusuar adalah....

a. 130 meter

b. 134 meter

c. 138 meter

d. 142 meter

Pembahasan:

Diketahui $a =$ tinggi mercusuar = 60 meter

$b =$ jarak nahkoda dari mercusuar = 120 meter

Ditanya $c =$ jarak nahkoda dari puncak mercusuar ?

Jawab $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

$$c = \sqrt{60^2 + 120^2}$$

$$c = \sqrt{3600 + 14400}$$

$$c = \sqrt{3600 + 14400}$$

$$c = \sqrt{18000}$$

$$c = 134,164$$

$$c = 134$$

Jadi, jarak nahkoda dari puncak mercusuar adalah **134 meter (b)**.

2) Sebuah tiang tingginya 12 m berdiri tegak di atas tanah datar. Dari ujung atas tiang ditarik seutas tali ke sebuah patok pada tanah. Jika panjang tali 15 m, maka jarak patok dengan pangkal tiang bagian bawah adalah.....

a. 13,5 m

b. 10 m

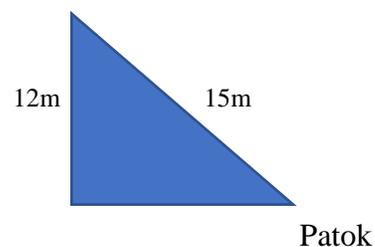
c. 9 m

d. 3 m

Pembahasan:

Soal diatas dapat digambarkan seperti pada gambar di bawah ini:

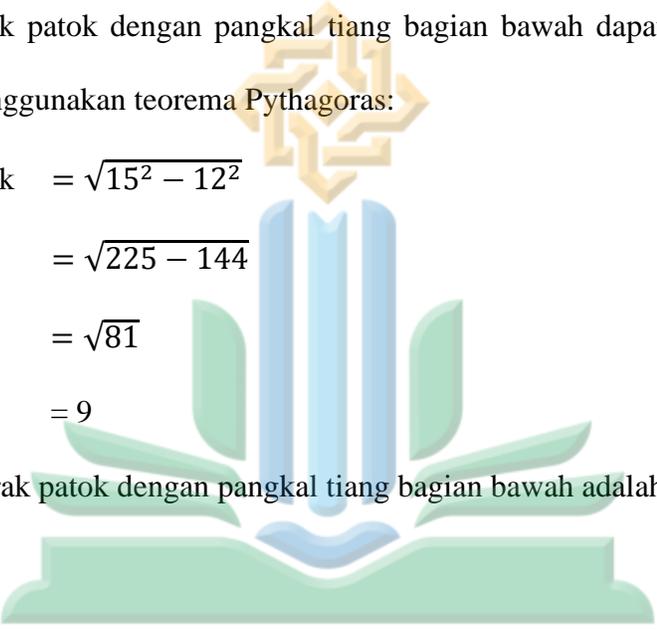
Tiang



Jarak patok dengan pangkal tiang bagian bawah dapat dicari dengan menggunakan teorema Pythagoras:

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= \sqrt{15^2 - 12^2} \\ &= \sqrt{225 - 144} \\ &= \sqrt{81} \\ &= 9 \end{aligned}$$

Jadi, jarak patok dengan pangkal tiang bagian bawah adalah **9 m (c)**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan oleh peneliti adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif adalah suatu paradigma penelitian untuk mendeskripsikan peristiwa, perilaku orang atau suatu keadaan pada tempat tertentu secara rinci dan mendalam dalam bentuk narasi.³⁶

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis beberapa kenyataan dari sifat yang muncul secara faktual dan akurat.³⁷

Penelitian deskriptif kualitatif adalah penelitian yang menggambarkan atau melukiskan objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya. Penelitian deskriptif kualitatif berusaha mendeskripsikan fakta-fakta yang ada pada saat penelitian dilakukan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini menunjukkan dimana penelitian akan dilakukan.

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di MTs Wahid Hasyim Balung tepatnya

³⁶ Researchn Design John W. Creswell, *Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan Mixed* (PT Pustaka / Pelajar, 2010).

³⁷ Mohammad Kholil and Eric Dwi Putra, "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space And Shape," *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education* 1, no. 1 (2019): 53–64, <https://doi.org/10.35719/mass.v1i1.6>.

di Jl. Puger No. 20 di Balung, Kecamatan Balung, dan Kabupaten Jember.

Alasan peneliti melakukan di Mts Wahid Hasyim Balung, yakni:

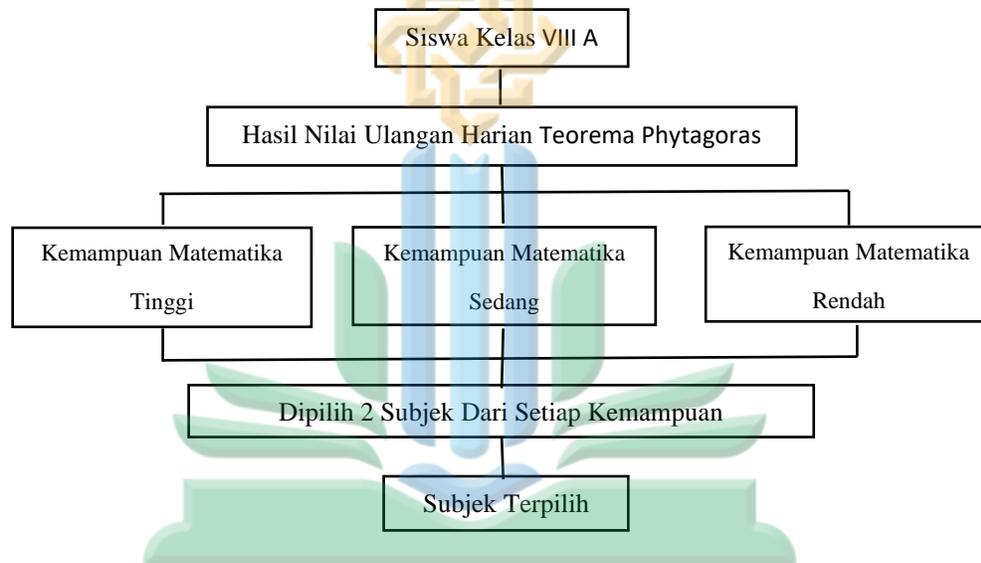
1. Ingin mengetahui Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung.
2. Pada sekolah tersebut belum pernah dilakukan penelitian sejenis.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yakni dipilih dengan pertimbangan dan sampel bertujuan, memilih siswa yang dianggap paling tahu tentang data penelitian yang diinginkan. Pertimbangan yang digunakan untuk penentuan subjek dalam penelitian ini, yakni:

1. Bersedia dijadikan subjek penelitian
2. Sudah menerima materi teorema pythagoras
3. Memiliki kemampuan komunikasi yang baik.
4. Subjek atau sampel penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah subjek yang dapat menghasilkan informasi sebanyak-banyaknya. Sampel dipilih dari hasil nilai ulangan harian materi teorema pythagoras sesuai dengan tingkat kemampuan matematisnya yaitu tinggi 2 siswa, sedang 2 siswa dan rendah 2 siswa. Sampel yang dipilih juga berdasarkan pertimbangan dari guru matematika kelas VIII A MTs Wahid Balung.

Adapun alur pemilihan subjek penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1
Diagram Alur Pemilihan Subjek Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara.

1. Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan salah satu metode pengumpulan data yang digunakan dalam metologi penelitian sosial. Menemukan informasi tentang topik melalui catatan, buku, transkrip, surat kabar, prasasti, majalah, materi rapat, agenda, dan gambar acara dikenal sebagai pendekatan dokumentasi.³⁸ Metode dokumentasi adalah cara untuk mengumpulkan data dengan melihat

³⁸ Suharsimi Arikunto, "Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek," n.d., 206.

data yang didokumentasikan sebelumnya. Hasil ulangan harian materi theorem pythagoras dijadikan sebagai metode dokumentasi pada penelitian ini (lampiran 5).

Tabel 3.1
Kategori Tingkat Kemampuan Matematika

Kategori	Nilai yang diperoleh
Tinggi	Nilai $\geq 83,36$
Sedang	$78,24 \leq \text{Nilai} \leq 83,36$
Rendah	Nilai $\leq 78,24$

2. Tes

Tes adalah serangkaian pertanyaan tertulis dan lisan yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau untuk menilai pengetahuan, kemampuan, dan klasifikasi setiap orang atau kelompok sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan dari tes ini adalah untuk menunjukkan kemampuan siswa dalam penalaran matematika berdasarkan tahapan krulik dan rudnick menggunakan indikator kemampuan penalaran matematis. Instrumen tes kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini menggunakan masalah non-rutin berdasarkan tahapan klurik dan rudnick pada materi teorema pythagoras di kelas VIII A MTs Wahid Hasyim Balung. Tujuan dari

tes ini adalah untuk mengukur seberapa baik kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah non-rutin.

Instrumen tes dalam penelitian ini mencakup pertanyaan yang cukup menantang untuk mematuhi peraturan saat ini (lampiran 8). Hanya ada satu pertanyaan esai pada tes ini, dan dibutuhkan waktu 20 menit untuk mengerjakannya. Data kemampuan penalaran matematis siswa didapatkan melalui tes ini. Tes yang telah disusun akan diberikan kepada enam subjek penelitian. Enam subjek tersebut terdiri dari dua subjek dengan kemampuan penalaran matematika tinggi, dua subjek dengan kemampuan penalaran matematika sedang dan dua subjek dengan kemampuan penalaran matematika rendah.

Instrumen tes kemampuan penalaran matematis diuji validitasnya terlebih dahulu sebelum diberikan kepada siswa. Tes tersebut diuji validitasnya menggunakan validitas konstruk yaitu para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen tes yang telah disusun, dalam hal ini instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang diukur dengan berlandaskan teori-teori tertentu. Adapun nama-nama validator dalam penelitian ini, sebagai berikut:

Tabel 3.2
Daftar Nama Validitor

No	Nama Validitor	Jabatan
1	Afifah Nur Aini, M.Pd.	Dosen Tadris Matematika UIN KHAS Jember.
2	Athar Zaif Zairozie, M.Pd.	Dosen Tadris Matematika UIN KHAS Jember.
3	Alfina Nikmatuzzahro, S.Pd.	Guru Matematika MTs Wahid Hasyim Balung.

3. Wawancara

Wawancara adalah pertemuan di mana dua individu bertukar ide dan informasi melalui pertanyaan dan jawaban untuk mengembangkan makna seputar subjek tertentu. Wawancara digunakan sebagai metode pengumpulan data ketika peneliti ingin melakukan investigasi awal untuk mengidentifikasi masalah yang perlu dipelajari dan peneliti ingin mendapatkan informasi yang lebih rinci dari responden.³⁹

Pedoman wawancara berfungsi sebagai sarana untuk menggali lebih dalam topik yang belum cukup dikumpulkan dari hasil tes kemampuan penalaran siswa. Wawancara ini berfokus pada langkah-langkah dan tantangan yang dihadapi siswa ketika

³⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Alfabeta, 2020), 95.

mencoba memecahkan masalah teorema pythagorean menggunakan tahapan klurik dan rudnick. Pertanyaan-pertanyaan yang disusun didasarkan pada tujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah teorem pythagoras berdasarkan langkah klurik dan rudnick.

Esterberg mengemukakan beberapa macam wawancara yaitu wawancara terstruktur, semi terstruktur, serta tidak terstruktur.⁴⁰ Sementara itu, penelitian akan menggunakan teknik wawancara semi-terstruktur, di mana pewawancara bebas mengajukan pertanyaan yang tidak diharuskan ditanyakan dalam urutan yang telah ditentukan tetapi tetap menangkap poin-poin utama wawancara.

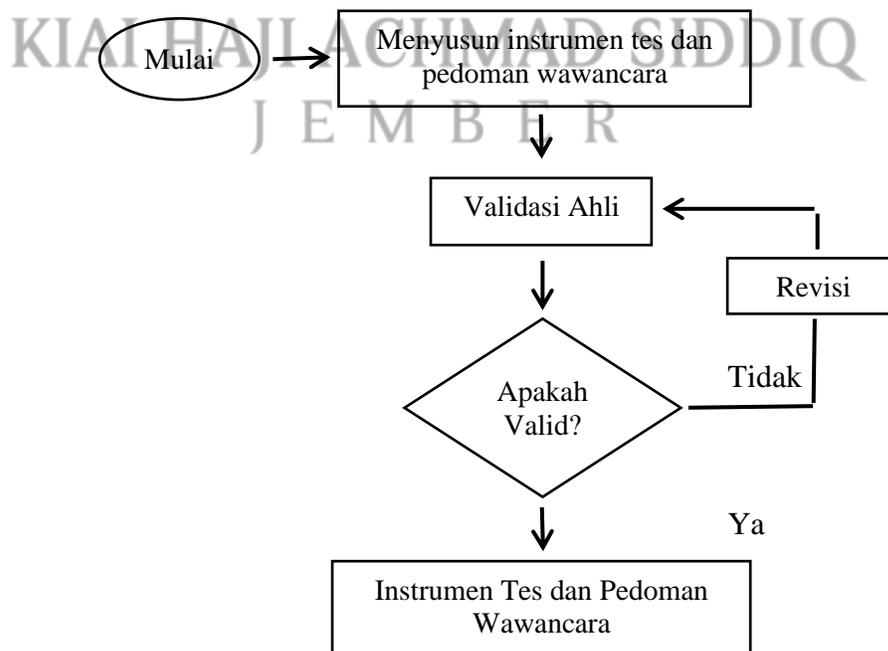
Pedoman wawancara dalam penelitian ini berisi tentang pertanyaan guna menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (pada lampiran 13). Wawancara dilakukan setelah tes penalaran dilaksanakan, melalui keputusan antara pewawancara dengan narasumber yakni sesuai dengan hari dan waktu yang telah ditentukan. Wawancara dalam penelitian ini diperlukan untuk menggali informasi mendalam dari hasil respon jawaban siswa terhadap soal tes. Hasil

⁴⁰ Sugiyono, 305.

yang diperoleh peneliti bahwa wawancara yang digunakan sebagai data pendukung peneliti.

Semua instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data sebelum digunakan terlebih dahulu diuji kevalidannya. Soal tes yang disusun dan pedoman wawancara yang telah diadaptasi dari penelitian Wahyu Setya Wulandari yang telah disiapkan, divalidasi oleh tiga orang validator yang terdiri dari dua dosen Tadris Matematika UIN KHAS Jember, dan satu guru mata pelajaran matematika MTs Wahid Hasyim Balung.

Berikut alur validasi instrumen tes dan pedoman wawancara:



Gambar 3.2

Skema Validasi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis dan Pedoman Wawancara

Sebelum dilakukan penelitian, peneliti menyusun instrumen tes dan pedoman wawancara. Setelah itu divalidasi oleh 2 dosen uin khas jember dan 1 guru matematika MTs Wahid Hasyim Hasyim.

E. Uji Validitas Instrumen Tes

Validator memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian pada lembar validasi dengan memberikan ceklis sesuai tingkat kevalidan serta menambahkan komentar pada lembar validasi tersebut. Berdasarkan nilai yang diberikan validator, selanjutnya peneliti menghitung nilai rerataan total untuk semua indikator (V_a). Nilai (V_a) ditentukan untuk melihat kevalidan instrument penelitian. Kegiatan penentuan (V_a) dijabarkan sebagai berikut.⁴¹

- 1) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator (I_i) dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^v V}{v}$$

Dimana:

V_{ji} = Data nilai dari validator ke-j terhadap indikator ke-i

V = Banyak validator

⁴¹ Hobri, *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)* (Jember: Pena Salsabila, 2010), 53.

2) Menentukan nilai rerataan total untuk semua indikator (V_a) dengan

rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$$

Dimana:

V_a = Nilai rerataan total untuk semua indikator

I_i = Rerataan nilai untuk indikator ke-i

n = Banyaknya indikator

Selanjutnya nilai V_a atau nilai total rerataan untuk semua indikator

diberikan kategori berdasarkan tabel di bawah ini untuk menentukan tingkat kevalidan instrumen.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Tabel 3.3
Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

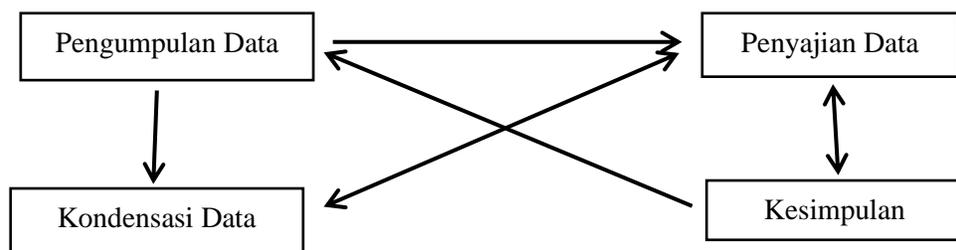
Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$V_a = 5$	Sangat Valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid

Dari tabel diatas diperoleh bahwa instrumen dikatakan sangat valid jika nilai $V_a = 5$, valid jika nilai V_a lebih dari sama dengan 4 kurang dari 5, cukup valid jika nilai V_a lebih dari sama dengan 3 kurang dari 4,

kurang valid jika nilai V_a lebih dari sama dengan 2 kurang dari 3, dan tidak valid jika nilai V_a lebih dari sama dengan 1 kurang dari 2.

F. Analisis Data

Kegiatan analisis data dilaksanakan saat pengumpulan data berlangsung, dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu, kemudian mendeskripsikan hasil jawaban subjek sesuai dengan indikator penalaran berdasarkan langkah krulik dan rudnick. Proses penganalisisan data dilakukan oleh peneliti dengan mengambil langkah-langkah dari model Miles, Huberman, dan Saldana. Miles, Huberman, dan Saldana mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam menganalisis data model Miles, Huberman, dan Saldana yaitu beberapa tahapan yang ditunjukkan pada gambar berikut:⁴²



Gambar 3.3

Model Interaktif Analisis Data menurut Miles, Huberman dan Saldana

⁴² Matthew B. Miles Huberman and Johny Saldafia, *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook* (SAGE Publication, 2014).

1. Kodensasi Data (*Data Condensation*)

*Data condensations refers to the process of selecting, focusing, simplifying, abstracting, and/or transformasi the data that appear the full corpus (body) of written-up field notes, interview transcripts, documents, and other empirical materials.*⁴³ Kondensasi data mengacu pada proses pemilihan, penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data yang diperoleh dari lapangan maupun transkrip dalam penelitian. Dalam penelitian ini kondensasi diuraikan sebagai berikut:

1) Seleksi / Memilih (*Selecting*)

Peneliti harus bertindak selektif, yaitu menentukan data-data mana yang lebih penting, hubungan-hubungan mana yang mungkin bermakna, dan sebagai konsekuensi informasi apa yang di dapat untuk dikumpulkan dan kemudian dianalisis. Proses selecting dalam penelitian ini adalah dengan memilih data yang penting dari sekian banyak data yang diperoleh tentang kemampuan penalaran matematis siswa.

2) Fokus (*Focusing*)

Pada tahap ini peneliti memfokuskan data sesuai dengan dengan fokus penelitian. Tahap ini merupakan lanjutan dari seleksi data.

⁴³ Huberman and Saldafia.

Peneliti hanya membatasi data berdasarkan fokus penelitian. Fokus data dalam penelitian ini yaitu:

- a) Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis tinggi berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah non-rutin pada materi teorema phytagoras di kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?
- b) Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis sedang berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah non-rutin pada materi teorema phytagoras di kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?
- c) Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis rendah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah non-rutin pada materi teorema phytagoras di kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung?

3) Mengabstraksi (*Abstracting*)

Tujuan abstraksi adalah untuk menghasilkan rangkuman yang mencakup elemen-elemen inti, prosedur, dan pernyataan yang harus ditegakkan agar tetap ada di dalamnya. Pada tahap ini, peneliti menilai data yang telah dikumpulkan hingga tahap fokus, terutama yang berhubungan dengan kecukupan dan kualitas data. Jika data yang diperoleh mengenai kemampuan penalaran matematis cukup, maka data digunakan sebagai jawaban untuk fokus penelitian.

4) Penyederhanaan dan transformasi (*Simplifying and Transforming*)

Data yang sudah melalui beberapa tahap hingga tahap abstraksi dalam penelitian selanjutnya disederhanakan dan ditransformasikan dalam berbagai cara, yakni melalui seleksi secara teliti, melalui uraian atau ringkasan singkat, menggolongkan data dalam satu pola, dan sebagainya. Data dalam penelitian ini disederhanakan dengan cara mengklasifikasikan dan mengidentifikasi mengenai jawaban subjek berdasarkan kemampuan matematika siswa.

2. Penyajian Data (*data display*)

Pada penelitian kualitatif, penyajian data dapat dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, flowchat dan sejenisnya. Dalam hal ini Miles, Huberman, dan Saldana mengungkapkan “*the most frequent form of display data for qualitative research data in the past has been narrative tex*”.⁴⁴ Yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif adalah dengan tes yang bersifat naratif.

Penyajian data dalam penelitian ini dengan cara menampilkan dan mendeskripsikan data hasil tes kemampuan penalaran masing-masing subyek yang didukung dengan hasil wawancara. Selanjutnya dari hasil tes dan wawancara tersebut nantinya akan diuraikan dalam bentuk tes naratif.

3. Kesimpulan (*conclusions*)

⁴⁴ Huberman and Saldafia.

Menurut Miles dan Huberman, mengembangkan kesimpulan dan memverifikasinya adalah tahap terakhir dari analisis data kualitatif. Dalam penelitian kualitatif, kesimpulannya adalah penemuan baru yang belum pernah dibuat sebelumnya. Kesimpulan tersebut didukung oleh informasi yang dikumpulkan di lapangan, termasuk hasil tertulis dan lisan, seperti hasil wawancara dan tes kemampuan penalaran berdasarkan indikator.

G. Keabsahan Data

Untuk menjamin keabsahan data pada penelitian ini, digunakan teknik dengan kriteria-kriteria tertentu, yaitu sebagai berikut:

1. Ketekunan pengamatan

Pengamatan yang peneliti dilakukan pada teknik ini yakni secara rinci, terus-menerus, dan teliti selama proses penelitian dilapangan berlangsung. Aktivitas ini dilaksanakan melalui aktivitas wawancara yang intensif serta secara mendalam untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

2. Triangulasi

Penelitian ini menggunakan keabsahan data melalui metode triangulasi teknik. Triangulasi teknik artinya dilaksanakan dengan cara menguji tingkat kualitas data melalui pengecekan data yang diperoleh dari teknik yang berbeda tetapi sumber yang sama seperti data yang dihasilkan dari tes, kemudian dicek dengan wawancara. Triangulasi

dalam penelitian ini yaitu membandingkan data hasil tes kemampuan penalaran dengan data hasil wawancara.

H. Tahap-tahap Penelitian

Tahap-tahap penelitian ini berisi rencana oleh peneliti sebelum melaksanakan penelitian serta disusun dengan urut dan sistematis. Adapun tahap-tahap penelitian sebagai berikut:

a. Kegiatan Pendahuluan

Sebagai pendahuluan untuk memulai suatu penelitian, peneliti melakukan kegiatan pendahuluan. Pada tahap ini, membuat desain penelitian, memilih lokasi penelitian, memperoleh izin penelitian untuk mendapatkan izin dari sekolah untuk melakukan penelitian, dan menyiapkan alat penelitian.

b. Menyusun Instrumen

Instrumen penelitian menjadi bagian terpenting penelitian sebelum terjun ke lapangan. Penyusunan dan persiapan instrument penelitian yang dilakukan peneliti meliputi tes kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras dan pedoman wawancara.

c. Uji Validitas Instrumen

Setelah menyusun instrumen, langkah selanjutnya yaitu instrumen akan divalidasi oleh validator untuk memperoleh hasil data yang valid. Validasi instrumen ini dilakukan untuk mengukur kelayakan

aspek validasi pada tes kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras dan pedoman wawancara.

d. Penentuan Subjek Penelitian

Peneliti menentukan subjek penelitian koordinasi dengan guru matematika yang bersangkutan dan komunikasi siswa.

e. Melakukan Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan cara mencari data berupa hasil penilaian tengah semester yang diperoleh dari guru matematika.

f. Memberikan Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Peneliti membagikan tes kemampuan penalaran matematis kepada 6 subjek yang telah dipilih. 6 subjek tersebut terdiri dari 2 subjek dengan kemampuan matematis tinggi, 2 subjek dengan kemampuan matematis sedang, 2 subjek dengan kemampuan matematis rendah.

g. Melakukan Wawancara

Untuk mengumpulkan informasi yang lebih rinci dari kegiatan kemampuan penalaran matematis tentang materi perbandingan yang selesai dikerjakan oleh subjek penelitian sebelumnya langkah selanjutnya yaitu wawancara subjek. Jenis wawancara yang dilakukan peneliti adalah semi terstruktur namun pelaksanaannya tidak lepas dari pedoman wawancara yang ada.

h. Pengumpulan Data

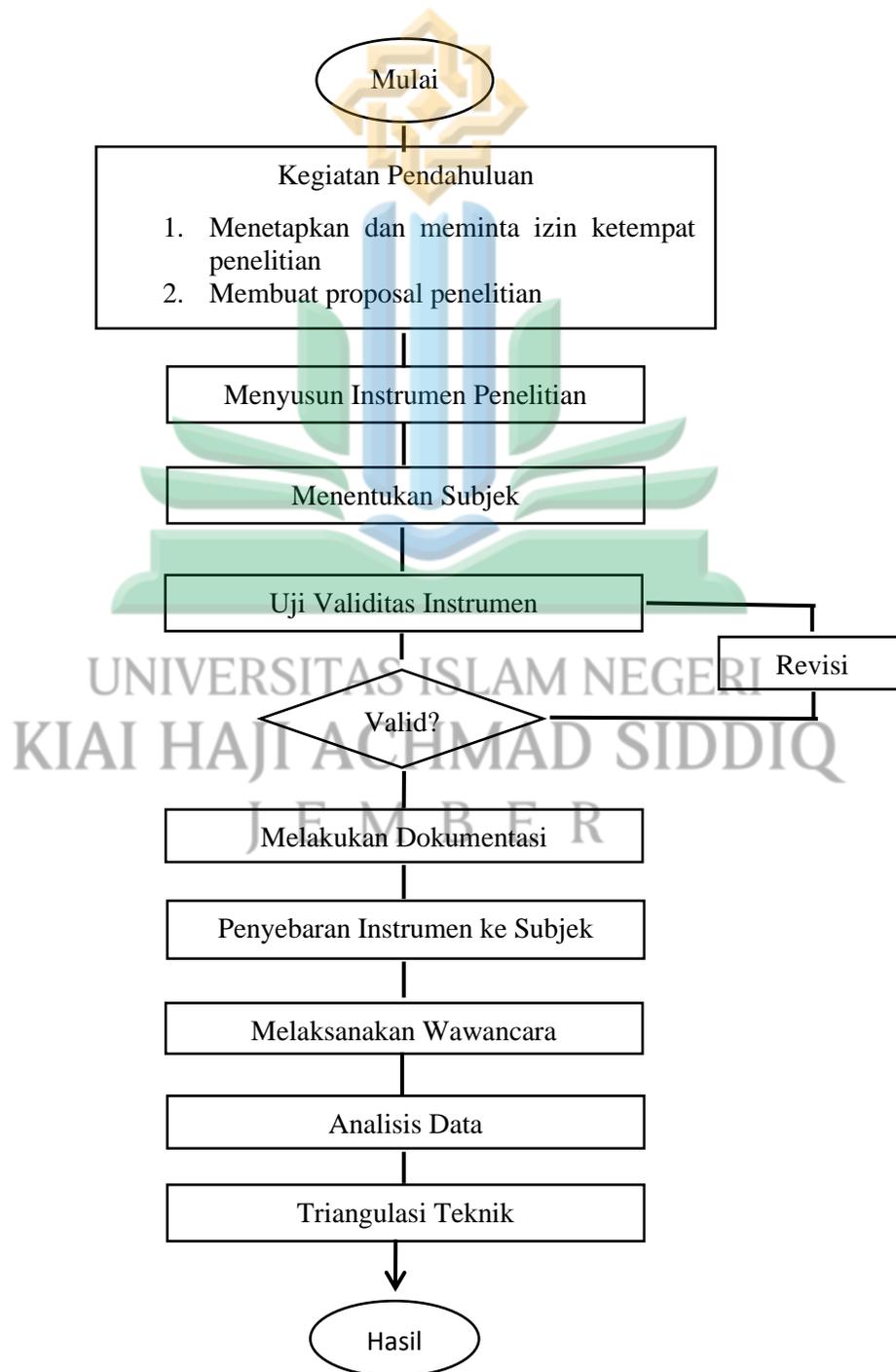
Bagian ini yang dilakukan adalah mengumpulkan data maupun informasi yang telah diperoleh melalui dua teknik pengumpulan data yakni dokumentasi, tes, dan wawancara.

i. Menganalisis Hasil Tes dan Wawancara

Pada tahap ini peneliti menganalisis hasil tes kesulitan belajar pada materi teorema pythagoras yang selesai dikerjakan oleh subjek penelitian dan hasil wawancara.

j. Membuat Laporan

Peneliti menarik kesimpulan dari hasil menganalisis tes dan wawancara. Kemudian peneliti menyusun laporan penelitian sesuai dengan kesimpulan yang diperoleh dari judul penelitian yaitu Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung.

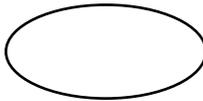


Gambar 3.4
Alur Penelitian

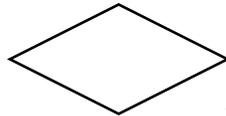
Keterangan:



: Kegiatan Pendahuluan



: Awal Akhir Penelitian



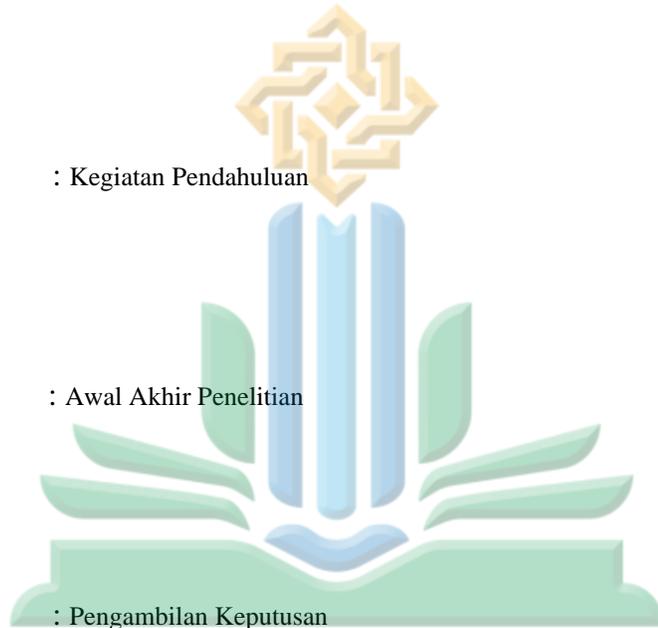
: Pengambilan Keputusan



: Alur Penelitian



: Siklus Penelitian



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB IV
PENYAJIAN DATA DAN ANALIS

A. Gambaran Objek Penelitian

Profil Lembaga Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTs Wahid Hasyim Balung yang terletak di Jalan Puger No. 20 Desa Balung Lor, Kecamatan Balung Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur, Kode pos 68161, nomor telepon (0336) 623146, Email mtswahidhasyim.sch.id MTs Wahid Hasyim Balung sebagai lembaga pendidikan formal dibawah naungan Yayasan Pendidikan Islam Abdul Wahid Hasyim Balung (YASPI) dengan status sekolah swasta. Adapun visi dari sekolah adalah:

“BERKREASI (berakhlak mulia, kreatif dan beprestasi) berlandaskan Aqidah Ahlusunnah Waljamaah Anahdliyah”.

Sedangkan misi sekolah adalah:

- 1) Menumbuhkan penghayatan terhadap ajaran agama dan budaya bangsa sehingga terbangun siswa yang berkompeten dan berakhlak mulia
- 2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran dan bimbingan secara efektif dan efisien, sehingga setiap siswa berkembang secara optimal sesuai potensi yang dimiliki.
- 3) Melakukan dan mengembangkan sistem pendidikan dan pengajaran sesuai kebutuhan.

- 4) Melakukan pengembangan metode dan strategi pembelajaran.
- 5) Mendrorong setiap usaha peningkatan mutu madrasah, akademik dan non akademik.
- 6) Meningkatkan kualitas kinerja tenaga pendidik dan kependidikan
- 7) Melengkapi penyelidikan sarana dan prasarana belajar mengajar sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan.

MTs Wahid Hasyim Balung merupakan sekolah yang terakreditasi A. Kepala sekolah saat ini adalah Bapak Moh. Ridwan, S. T. Jumlah siswa MTs Wahid Hasyim Balung adalah 354 siswa. Adapun fasilitas yang ada di MTs Wahid Hasyim Balung yakni ada 13 ruang kelas, 1 perpustakaan, 1 Lap Komputer, dan 1 Lap IPA. Kurikulum yang digunakan yakni K13 dan Kurikulum merdeka.

B. Penyajian Data dan Analisis

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah MTs Wahid Hasyim Balung pada bulan November 2024. Kegiatan pertama yang dilakukan pada tanggal 5 november 2024 mengajukan surat ijin penelitian kepada pihak sekolah MTs Wahid Hasyim Balung. Setelah mendapatkan persetujuan, peneliti melakukan koordinasi dengan guru mata pelajaran matematika terkait teknik penelitian. Sebelum penelitian dilakukan, peneliti menyusun instrumen terlebih dahulu berupa soal tes kemampuan penalaran matematis dan pedoman wawancara. Tes yang digunakan sebanyak satu butir berbentuk esay (uraian). Soal tersebut berupa masalah non-rutin. Pedoman

wawancara yang digunakan disesuaikan dengan indikator pemecahan krulik dan rudcik. Instrumen tes kemampuan penalaran matematis dilengkapi dengan kisi-kisi instrumen, kunci jawaban dan pedoman wawancara.

Sebelum melakukan penelitian, instrumen tes diuji validitasnya. Instrumen tersebut berupa tes kemampuan penalaran matematis dan pedoman wawancara. Uji validitas tes berdasarkan validasi isi, validasi kontruksi, validasi bahasa soal, validasi alokasi waktu dan validasi petunjuk. Untuk uji validitas pedoman wawancara berdasarkan validasi isi, validitas konstruksi dan validasi bahasa soal. Uji validitas dilakukan oleh 3 validator, diantaranya:

1. Afifah Nur Aini, M. Pd. (Dosen UIN KHAS Jember)
2. Athar Zaif Zairozie, M. Pd. (Dosen UIN KHAS Jember)
3. Alfina Nikmatuzzahro, S. Pd (Guru Matematika kelas VIII MTs Whaid Hasyim Balung)

Dari hasil perhitungan validitas instrumen (lampiran 11 dan lampiran 16). Maka instrumen tes penalaran matematis memiliki nilai V_a sebesar 4,7 dan instrumen pedoman wawancara memiliki nilai V_a sebesar 4,8. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan penalaran matematis dan pedoman wawancara dikatakan valid. Sehingga instrumen penelitian layak digunakandalam penelitian.

Tahap selanjutnya yaitu meminta dokumentasi nilai ulangan harian materi teorema pythagoras pada guru matematika kelas VIII A, dilaksanakan pada tanggal 12 november 2024. Nilai tersebut kemudian dikelompokkan sesuai dengan tingkat kemampuan kategori tinggi, sedang rendah (lampiran 5 dan lampiran 6).

Berdasarkan nilai hasil belajar siswa diperoleh ringkasan sesuai kategori sebagai berikut:

Tabel 4.1
Kategori Nilai Hasil Belajar Siswa

Kategori Siswa	Jumlah Siswa	Presentasi
Tinggi	5	19%
Sedang	13	50%
Rendah	8	31%
Jumlah	26	100%

Dari tabel diatas diperoleh kategori nilai hasil belajar dari 26 siswa, yang memiliki tingkat kemampuan tinggi berjumlah 5 siswa dengan presentase 19%. Kategori kemampuan sedang berjumlah 13 siswa dengan presentase 50%. Kategori kemampuan rendah terdapat 8 siswa dengan presentase 31%. Dari hasil pemilihan subjek penelitian berdasarkan hasil nilai ulangan harian materi teorema pythagoras dan rekomendasi dari guru matematika MTs Wahid Hsyim Balung. Dipilih 2 siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi, 2 siswa yang berkemampuan

sedang dan 2 siswa memiliki tingkat kemampuan rendah. Dalam hal ini peneliti menetapkan subjek dengan kode A1 dan A2 untuk kategori tinggi, A3 dan A4 untuk kategori sedang dan A5 dan A6 untuk kategori rendah. Dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2
Subjek Penelitian

No	Nama	Kemampuan Matematis	Kode
1	Naznin Raina Shiva	Tinggi	A1
2	Ibrohim Alkholil	Tinggi	A2
3	Naura Asy-Syifa Salma	Sedang	A3
4	Dinda Safitri	Sedang	A4
5	Wildan Putra. H	Rendah	A5
6	Robih Yasin Hibatulloh	Rendah	A6

Setelah mendapat subjek penelitian, peneliti memberikan instrumen tes kemampuan penalaran matematis yang dilaksanakan pada tanggal 13 November 2024. Tes sebanyak satu butir masalah berupa esay dan diikuti proses wawancara yang sudah divalidasi oleh 3 validator sebagai instrumen penelitian. Tes ini diberikan kepada 6 subjek yang sudah terpilih dapat dilihat pada tabel 4.2, setelah mengerjakan tes tersebut subjek diwawancarai satu persatu berdasarkan jawaban pada tes yang sudah diberikan.

Setelah mendapat data yaitu tes kemampuan penalaran dan wawancara, peneliti melakukan analisis data berdasarkan teori Miles, Huberman dan Saldana yaitu kondensasi data, penyajian data, dan kesimpulan. Analisis data dimulai dengan memilih data yang dibutuhkan yaitu tes kemampuan penalaran dari hasil lembar kerja siswa berupa foto dan hasil wawancara. Adapun pengkodean subjek penelitian dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

- a. X sebagai subjek dan angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 menyatakan subjek pertama penalaran matematis tingkat tinggi sampai rendah. Contoh: X1 menyatakan subjek pertama penalaran matematis.
- b. Y untuk menyatakan wawancara dan angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 menyatakan aturan dari siswa yang bersangkutan. Contoh: Y1 menyatakan wawancara kepada subjek pertama.
- c. Kemuan kode ditambhkan angka 01, 02 dan seterusnya untuk memberikan kode dalam setiap percakapan antara peneliti dengan subjek. Contoh: X101, Y101 dll.

Berikut penyajian dan analisis data dari masing-masing subjek penelitian terhadap hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras yang dipaparkan sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis tinggi

Kemampuan penalaran matematis tinggi mengacu pada kapasitas siswa dalam menggunakan logika dan berpikir secara sistematis untuk menyelesaikan masalah matematis yang kompleks.

1) Subjek pertama siswa kategori kemampuan matematis tinggi (A1)

a) Data tes dan wawancara

Berikut adalah pemaparan hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick kategori kemampuan matematis tinggi pada A1 dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

1. Membaca dan mengeksplor (*read and explore*)

Pada tahap ini, A1 mampu mengidentifikasi fakta dan memahami kalimat dengan menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal. Dapat dilihat pada gambar 4.1:

Diketahui : Jarak kaki tiang dg kawat penyangga = 12 m
 Jarak kaki tiang dg ujung kawat penyangga pertama = 5 m
 Jarak ujung kawat penyangga pertama dg ujung kawat penyangga kedua = 30 m

Gambar 4.1
A1 Membaca dan Mengeksplorasi

A1 menuliskan jarak kaki tiang dengan kaki penyangga = 12 m, jarak kaki tiang dengan dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m, jarak ujung kawat penyangga pertama dengan ujung penyangga kedua = 30 m.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A1 sebagai berikut:

X101: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A101: “Mudah, tapi soalnya agak susah dipahami”

X102: “Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A102: “lebih dari 5 kali”

X103: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A103: “Yang diketahui yaitu jarak kaki tiang dengan kaki

kawat penyangga = 12 m. Kemudian jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m. Dan jarak ujung kawat penyangga pertama dengan ujung kawat penyangga kedua adalah 30 m.”

A1 juga mampu mengidentifikasi pertanyaan dan memvisualisasikan situasi dengan menuliskan pertanyaan apa yang ditanyakan soal.

Dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:

Ditanya = Hitunglah panjang total kawat dan hitung biaya yang diperlukan jika harga kawat 13.000 per meter!

Gambar 4.2
A1 Membaca dan Mengeksplorasi

A1 menuliskan “hitunglah total kawat dan hitung biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp 13. 000 permeter!”.

Kemudian dilakukan wawancara sebagai berikut:

X104: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

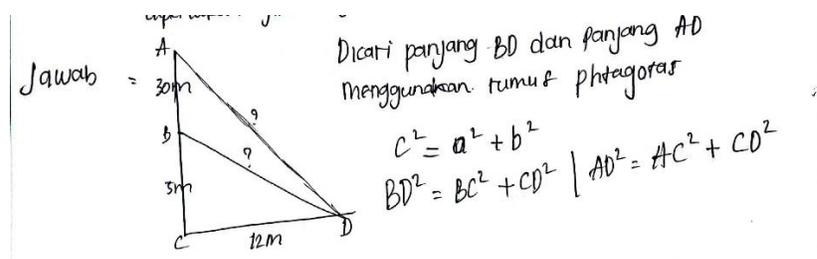
A104: “hitunglah total kawat dan hitung biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp 13. 000 permeter!”

X105: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A105: “cukup”

2. Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, A1 membuat gambar segitiga pada lembar jawaban. Dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4.3
Menyusun Rencana Dan Merencanakan

Dimana panjang sisi-sisi segita tersebut disesuaikan dengan data yang sudah diketahui sebelumnya. A1 juga menemukan pertanyaan tersembunyi yaitu mencari panjang BD dan AD menggunakan rumus pythagoras.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan A1 diuraikan sebagai berikut:

X106: “setalah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!

A106: “saya membuat gambar seperti yang disoal kak, kemudian memberi tanda ABCD urut dari atas. Setelah itu mencari panjang AD dan BD untuk mengetahui panjang total kawat yang dibutuhkan”

X107: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A107: “rumus teorema pythagoras kak”

X108: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A108: “tepat. karena gambar pada soal berbentuk segita siku-siku yang diketahui sisi alas dan sisi tegaknya. Kemudian yang dicari sisi miringnya, makanya menggunakan teorema pythagoras”

3. Menyelesaikan Masalah (*Solve The Problem*)

Tahap menyelesaikan masalah, A1 mencari panjang BD dan AD menggunakan rumus teorema Pythagoras. Dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:

$\Delta CBD = c^2 = a^2 + b^2$
 $BD^2 = BC^2 + CD^2$
 $BD^2 = 5^2 + 12^2$
 $BD^2 = 25 + 144$
 $BD = \sqrt{169}$
 $BD = 13$ m
 panjang kawat I = 13 m
 Total panjang kawat = kawat I + kawat II
 $= 13 \text{ m} + 37 \text{ m}$
 $= 50 \text{ m}$
 Total biaya
 jika harga kawat 13.000/meter = 50×13.000
 $= 650.000$

$\Delta ACD = c^2 = a^2 + b^2$
 $AD^2 = AC^2 + CD^2$
 $= 35^2 + 12^2$
 $= 1225 + 144$
 $AD = \sqrt{1369}$
 $= 37$ m
 panjang kawat II = 37 m

Gambar 4.4
A1 Menyelesaikan Masalah

Panjang BD didapat dari menjumlahkan sisi tegak dan sisi alas kemudian keduanya sama-sama dikuadratkan yaitu $BD^2 = 5^2 + 12^2$ dan hasilnya $BD^2 = 169$. Untuk mencari BD, hasilnya diakar menjadi $BD = \sqrt{169}$ sama dengan 13. Maka diperoleh panjang kawat pertama 13 m. Kemudian mencari AD menggunakan cara yang sama yaitu $AD^2 = 35^2 + 12^2$ hasilnya $AD^2 = 1359$. Didapat $AD = \sqrt{1359}$ sama dengan 37. Maka panjang kawat kedua yaitu 37 m. Panjang kawat keseluruhan diperoleh dari menjumlahkan panjang kawat pertama dengan panjang kawat kedua 13 m +

27 m = 50 m. Jadi total kawat keseluruhan 50 m. Jika harga kawat permeter Rp 13.000, maka $50 \text{ m} \times \text{Rp } 13.000 = 650.000$.

Kemudian diperjelas dari hasil wawancara dengan A1:

X109: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A109: “iya kak”

X110: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A110: “saya mencari sisi miringnya kak BD (kawat penyangga 1) dan AD (kawat penyangga 2) menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$ ”

X111: “sudah itu aja?”

A111: “setelah panjang kawat keseluruhan ketemu hasilnya dikalikan dengan harga kawat permeter yaitu $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X112: “trus?”

A112: “sudah kak”

4. Meninjau Kembali dan Refleksi

Tahap terakhir yaitu meninjau kembali dan refleksi. A1 memeriksa jawaban dengan membaca pertanyaan yang ada di soal. Dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini:

kesimpulan :
Jadi total kawat yang dibutuhkan adalah 50m
Biaya yang harus dibayarkan jika harga kawat 13.000
adalah 650.000

Gambar 4.5
Meninjau Kembali dan Refleksi

A1 mendapatkan solusi untuk menjawab pertanyaan soal tersebut. Total kawat yang dibutuhkan adalah 50 m. Dan biaya yang harus dibayarkan jika harga kawat Rp 13.000 permeter adalah Rp 650.000, diperoleh dari $50 \text{ m} \times \text{Rp } 13.000 = \text{Rp } 650.000$. A1 memeriksa kembali kebenaran jawabannya.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A1 sebagai berikut:

X113: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A113: “jadi total kawat yang dibutuhkan itu 50 m dan biaya yang dikeluarkan jika harga kawatnya Rp 13.000 adalah Rp 650.000”

X114: “apakah kamu sudah memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A114: “iya kak”

X115: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A115: “saya periksa kembali pengerjaan dari awal sampai akhir kak trus dikumpulkan”

b) Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan penyajian data dan hasil wawancara pada A1

diperoleh kesimpulan bahwa:

A1 memenuhi indikator menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat dan hubungan yang dipaparkan pada langkah krulik dan rudnick indikator membaca dan mengeksplorasi. Hasil dari wawancara A1 mampu menuliskan dan menyebutkan pernyataan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Pada indikator menyusun dan mengkaji konjektur, serta memperkirakan jawaban dan proses solusi A1 memenuhinya. Ditinjau dari langkah krulik dan rudnick indikator menyusun rencana yang dibuktikan dengan A1 menentukan rumus yang akan digunakan. Hasil wawancara A1 mampu menjelaskan kemungkinan pemecahan masalah yang akan digunakan dari pemahaman dirinya.

Indikator menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan menyusun argumen yang valid, A1 memenuhi indikator tersebut yang dipaparkan melalui indikator menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick. A1 mampu membuat cara untuk memudahkan pengerjaannya dalam menghitung dan memperoleh hasil yang benar serta memberikan alasan atau bukti terkait penyelesaian dan keterkaitan yang dipaparkan dengan hasil wawancara.

Indikator memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis, A1 memenuhinya sesuai yang telah dipaparkan pada indikator meninjau kembali dan refleksi pada tahapan krulik dan rudnick. A1 mampu memeriksa kembali proses penyelesaian dan menarik kesimpulan secara logis sesuai langkah-langkah penyelesaiannya yang dikemukakan pada hasil wawancara.

Tabel 4.3
Triangulasi Data dan kemampuan Penalaran Matematis
Siswa Subjek 1

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek 1
Menyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan	✓

Menyusun dan mengkaji konjektur (dugaan / pernyataan)	✓
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	✓
Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis	✓
Menyusun argumen valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	✓
Memeriksa validitas argumen	✓
Menarik kesimpulan logis	✓

Berdasarkan triangulasi teknik yang telah dipaparkan pada tabel diatas, diperoleh bahwa hasil pengerjaan dari lembar jawaban dan hasil wawancara A1 mampu memenuhi 4 tahapan krulik dan rudnick serta 7 indikator kemampuan penalaran matematis.

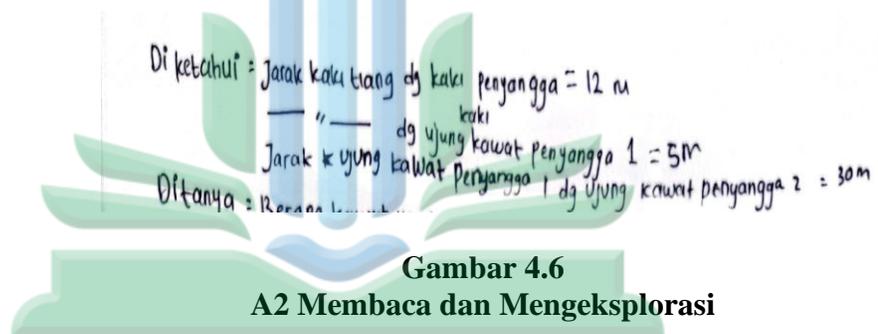
2) Subjek kedua kemampuan penalaran matematis tinggi (A2)

a) Data tes dan wawancara

Berikut adalah pemaparan hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick kategori kemampuan matematis tinggi pada A2 dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

1. Membaca dan mengeksplor (*read and explore*)

Pada tahap ini, A2 mampu mengidentifikasi fakta dan memahami kalimat dengan menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini:



A2 menuliskan jarak kaki tiang dengan kaki penyangga = 12 m, jarak kaki tiang dengan dengan ujung kawat penyangga 1 = 5 m, jarak ujung kawat penyangga 1 dengan ujung penyangga 2 = 30 m.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A1 sebagai berikut:

X216: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A216: “biasa saja kak”

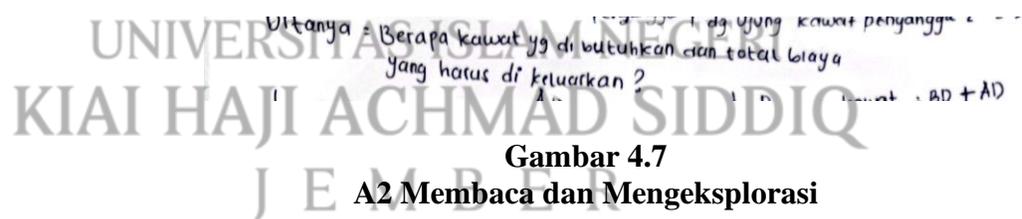
X217: “ Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A217: “3 kali”

X218: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A218: “jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga adalah 12 m. Kemudian jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga 1 adalah 5 m. Dan jarak ujung kawat penyangga 1 dengan ujung kawat penyangga 2 adalah 30 m”

A2 juga mampu mengidentifikasi pertanyaan dan memvisualisasikan situasi dengan menuliskan pertanyaan apa yang ditanyakan soal. Dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.7

A2 Membaca dan Mengeksplorasi

A2 mencantumkan pada lembar jawabannya “berapa kawat yang dibutuhkan dan total biaya yang dikeluarkan?”.

Kemudian dilakukan wawancara sebagai berikut:

X219: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

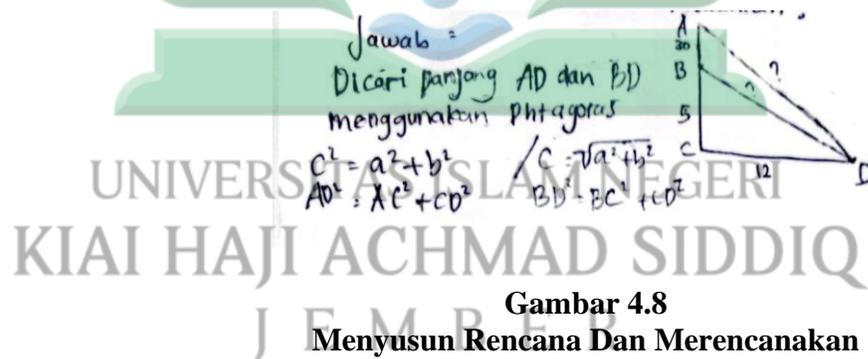
A219: “tau, berapa kawat yang dibutuhkan dan total biaya yang harus dikeluarkan”

X220: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A220: “sudah cukup kak”

2. Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, A2 membuat gambar segitiga pada lembar jawaban. Dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini:



Gambar 4.8
Menyusun Rencana Dan Merencanakan

Dimana panjang sisi-sisi segitiga tersebut disesuaikan dengan data yang sudah diketahui sebelumnya. A2 juga menemukan pertanyaan tersembunyi yaitu mencari panjang AD dan BD menggunakan rumus pythagoras.

Jawaban diperkuat dengan hasil wawancara A2 diuraikan sebagai berikut:

X221: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!

A221: “saya gambar segitiga sesuai yang diketahui kak, kemudian saya beri tanda ABCDurut dari atas. Setelah itu dicari panjang AD dan BD untuk mengetahui panjang total kawat yang dibutuhkan”

X222: “ rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A222: “rumus teorema pythagoras kak”

X223: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A223: “tepat, karena gambar yang saya buat sesuai dengan yang diketahui pada soal. Panjang sisi alas dan sisi tegaknya sudah diketahui. Tinggal mencari sisi miringnya, makanya menggunakan teorema pythagoras”

3. Menyelesaikan Masalah (*Solve The Problem*)

Tahap menyelesaikan masalah, A2 mencari panjang BD dan AD menggunakan rumus teorema pythagoras. Dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini:

$$A \triangle C D = C = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$AD = \sqrt{AC^2 + CD^2}$$

$$= \sqrt{35^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{1.225 + 144}$$

$$AD = \sqrt{1.369} = 37$$

$$B \triangle C D = C = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$BD = \sqrt{BC^2 + CD^2}$$

$$= \sqrt{5^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{25 + 144}$$

$$BD = \sqrt{169} = 13$$

Panjang kawat = $BD + AD$
 $= 13 + 37$
 $= 50 \text{ m}$
 Jadi total panjang kawat 50 m
 Biaya = $50 \text{ m} \times 13000$
 $= 650.000$
 Jadi total biaya 650.000

Gambar 4.9
A2 Menyelesaikan Masalah

Panjang BD didapat dari akar penjumlahan sisi tegak dan sisi alas yang dikuadratkan yaitu: $BD = \sqrt{5^2 + 12^2}$ didapat

$BD = \sqrt{25 + 144}$ menghasilkan $AD = \sqrt{169}$ sama dengan

13. Maka diperoleh panjang kawat pertama 13 m. Kemudian mencari AD menggunakan cara yang sama yaitu $AD =$

$\sqrt{35^2 + 12^2}$ hasilnya $AD = \sqrt{1225 + 144}$. Didapat $AD =$

$\sqrt{1369}$ sama dengan 37. Maka panjang kawat kedua yaitu

37 m. Panjang kawat keseluruhan diperoleh dari

menjumlahkan panjang $BD + AD$ yaitu $13 \text{ m} + 37 \text{ m} = 50 \text{ m}$.

Jadi total kawat keseluruhan 50 m. Jika harga kawat

permeter Rp 13.000, maka $50 \text{ m} \times \text{Rp } 13.000 = 650.000$.

Kemudian diperjelas dari hasil wawancara dengan A2:

X224: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai

dengan rencana yang kamu buat?”

A224: “sesuai kak”

X225: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A225: “saya mencari panjang kawat BD dan panjang kawat AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$. Kemudian mencari biaya keseluruhan dengan mengkalikan panjang kawat dengan harga kawat permeter, yaitu Rp 13.000. jadi diperoleh $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X226: “sudah itu aja?”

A226: “IYA.”

4. Meninjau Kembali dan Refleksi

Tahap terakhir yaitu meninjau kembali dan refleksi. A2 memeriksa jawaban dengan membaca pertanyaan yang ada di soal. Dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini:

Kesimpulan = jadi Total kawat yang dibutuhkan adalah 50m
dan biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat 13.000 adalah = 650.000

Gambar 4.10
A2 Meninjau Kembali dan Refleksi

A1 mendapatkan solusi untuk menjawab pertanyaan soal tersebut. Jadi total kawat yang dibutuhkan adalah 50 m. Dan

biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13.000 per meter adalah Rp 650.000, diperoleh dari $50 \text{ m} \times \text{Rp } 13.000 = \text{Rp } 650.000$. A2 memeriksa kembali kebenaran jawabannya.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A2 sebagai berikut:

X227: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A227: “jadi total kawat yang dibutuhkan adalah 50 m dan biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13.000 adalah Rp 650.000”

X228: “apakah kamu sudah memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A228: “iya kak”

X229: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A229: “saya baca kembali jawaban dari awal hingga akhir kak trus dikumpulkan deh”

b) Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan penyajian data dan hasil wawancara pada A2 diperoleh kesimpulan bahwa:

A2 memenuhi indikator menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat dan hubungan yang dipaparkan pada langkah krulik dan rudnick indikator membaca dan mengeksplorasi. Hasil dari wawancara A2 mampu menuliskan dan menyebutkan pernyataan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Pada indikator menyusun dan mengkaji konjektur serta memperkirakan jawaban dan proses solusi A2 memenuhinya. Ditinjau dari langkah krulik dan rudnick indikator menyusun rencana yang dibuktikan dengan A2 membuat model

matematika serta menentukan rumus yang akan digunakan sesuai dengan pemaham dirinya.

Indikator menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan menyusun argumen yang valid, A2 memenuhi indikator tersebut yang dipaparkan melalui indikator menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick. A2 mampu membuat cara untuk memudahkan pengerjaannya dalam menghitung dan memperoleh hasil yang benar serta memberikan alasan atau bukti terkait penyelesaian dan keterkaitan yang dipaparkan dengan hasil wawancara.

Indikator memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis, A2 memenuhinya sesuai yang telah

dipaparkan pada indikator meninjau kembali dan refleksi pada tahapan krulik dan rudnick. A2 mampu memeriksa kembali proses penyelesaian dan menarik kesimpulan secara logis sesuai langkah-langkah penyelesaiannya yang dikemukakan pada hasil wawancara dan dari hasil pengerjaan soal.

Tabel 4.4
Triangulasi Data dan kemampuan Pemnalaran Matematis
Siswa Subjek 2

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek 2
Menyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan	✓
Menyusun dan mengkaji konjektur (dugaan/ pernyataan)	✓
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	✓
Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis	✓
Menyusun argumen valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	✓
Memeriksa validitas argumen	✓
Menarik kesimpulan logis	✓

Berdasarkan triangulasi teknik yang telah dipaparkan pada tabel diatas, diperoleh bahwa hasil pengerjaan dari lembar

jawaban dan hasil wawancara A2 mampu memenuhi 4 tahapan krulik dan rudnick serta 7 indikator kemampuan penalaran matematis.

2. Kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis sedang

Kemampuan penalaran matematis sedang merujuk pada kapasitas siswa yang berada di tingkat menengah dalam menggunakan logika, berpikir sistematis, dan menyelesaikan masalah matematis

1) Subjek pertama kemampuan penalaran matematis sedang (A3)

a) Data tes dan wawancara

Berikut adalah hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick kategori kemampuan matematis sedang pada A3 dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

1. Membaca dan mengeksplor (*read and explore*)

Pada tahap ini, A3 mampu mengidentifikasi fakta dan memahami kalimat dengan menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini:

diketahui = Jarak kaki tiang dg kaki Penyangga Kawat
 Adalah 12 m.
 Jarak kaki tiang dg ujung kawat Penyangga
 Pertama 5 m
 Jarak ujung kawat penyangga pertama dg
 ujung kawat Penyangga kedua 30 m

Gambar 4.11 A3 Membaca dan Mengeksplorasi

A3 menjawab jarak kaki tiang dengan kaki penyangga kawat adalah 12 m, jarak kaki tiang dengan dengan ujung kawat penyangga pertama 5 m, jarak ujung kawat penyangga pertama dengan ujung penyangga kedua 30 m.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A3 sebagai berikut:

X330: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A330: “sulitt kak”

X331: “ Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

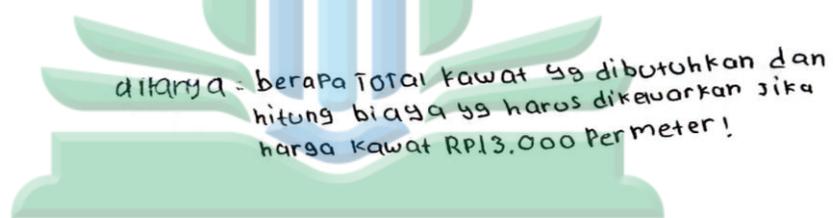
A331: “ lebih dari 3 kali”

X332: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A332: “diketahui jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga 12 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 5 m. Dan jarak ujung

kawat penyangga pertama dengan ujung kawat penyangga kedua 30 m.”

A3 juga mampu mengidentifikasi pertanyaan dan memvisualisasikan situasi dengan menuliskan yang ditanyakan pada soal. Dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12

A3 Membaca dan Mengeksplorasi

A3 menuliskan “berapa total kawat yang dibutuhkan dan hitung biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13. 000 permeter!”.

Kemudian dilakukan wawancara sebagai berikut:

X333: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

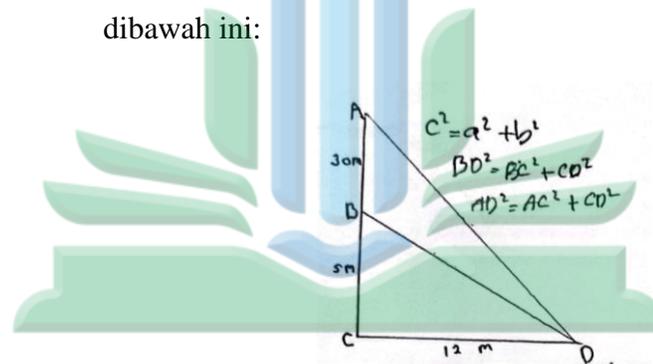
A333: “tau kak. Berapa total kawat yang dibutuhkan dan hitung biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13. 000 permeter!”

X334: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A334: “iya, cukup”

2. Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, A3 membuat gambar segitiga pada lembar jawaban. Dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJJ AGHMAD SIDDIQ
Gambar 4.13
A3 Menyusun Rencana Dan Merencanakan

Dimana panjang sisi-sisi segitiga tersebut disesuaikan dengan data yang sudah diketahui sebelumnya. A3 juga menemukan pertanyaan tersembunyi yaitu mencari sisi miringnya yang dinamai dengan BD dan AD menggunakan rumus pythagoras.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan A3 diuraikan sebagai berikut:

X335: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!

A335: “saya mengerjakan menggunakan rumus ini kak yang sudah diajarkan bu guru $c^2 = a^2 + b^2$. Disoal sudah diketahui panjang a dan b nya kak. Dinamai BD dan AD kemudian saya tinggal masukkan kerumusnya aja.”

X336: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A336: “itu kak, rumus teorema pythagoras”

X337: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A337: “tepat. karena yag ditanyakan total panjang kawat. Jika dilihat pada gambarnya itu mencari sisi miring kak. Jadi menggunakan rumus pythagoras”

3. Menyelesaikan Masalah (*Solve The Problem*)

Tahap menyelesaikan masalah, A1 mencari panjang BD dan AD menggunakan rumus teorema pythagoras. Dapat dilihata pada gambar 4.14 dibawah ini:

Jawab = $BD^2 = DC^2 + CD^2$
 $= 5^2 + 12^2$
 $= 25 + 144$
 $= 169$
 $BD = \sqrt{169} = 13$

$AD^2 = AC^2 + CD^2$
 $= 35^2 + 12^2$
 $= 1225 + 144$
 $= 1369$
 $AD = \sqrt{1369} = 37$

$37 + 13 = 50 \times 13.000 = 650.000$

Gambar 4.14
A3 Menyelesaikan Masalah

Pertama mencari panjang BD^2 didapat dari menjumlahkan sisi tegak dan sisi alas kemudian keduanya sama-sama dikuadratkan yaitu $BD^2 = 5^2 + 12^2$ dan hasilnya $BD^2 = 169$. Untuk mencari nilai BD , hasilnya diakar menjadi $BD = \sqrt{169}$ sama dengan 13. Maka diperoleh panjang kawat pertama 13 m. Kemudian mencari AD menggunakan cara yang sama yaitu $AD^2 = 35^2 + 12^2$ hasilnya $AD^2 = 1359$. Didapat $AD = \sqrt{1359}$ sama dengan 37. Maka panjang kawat kedua yaitu 37 m. Total panjang kawat diperoleh dari menjumlahkan panjang kawat pertama dengan panjang kawat kedua $13 \text{ m} + 27 \text{ m} = 50 \text{ m}$. Jadi total kawat keseluruhan 50 m. Keudian dikalikan dengan Rp 13.000, maka $50 \text{ m} \times \text{Rp } 13.000 = 650.000$.

Kemudian diperjelas dari hasil wawancara dengan A3:

X339: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A339: “iya kak”

X340: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A340: “saya mencari sisi miringnya kak yaitu BD dan AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$ ”

X341: “sudah itu aja?”

A341: “setelah panjang kawat keseluruhan ketemu hasilnya dikalikan dengan harga kawat yaitu $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X342: “trus?”

A342: “sudah”

4. Meninjau Kembali dan Refleksi

Tahap terakhir yaitu meninjau kembali dan refleksi.

Dapat dilihat pada gambar 4.15 dibawah ini:

$$37 + 13 = 50 \times 13.000 = 650.000$$

Gambar 4.15
A3 Tidak Dapat Meninjau Kembali dan Refleksi

A3 tidak memeriksa jawaban dengan membaca pertanyaan yang ada di soal. A3 juga tidak menuliskan kesimpulan atau lainnya. Hanya berhenti pada tahap ketiga yaitu menyelesaikan masalah.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A1 sebagai berikut:

X343: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A343: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban kak”

X344: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A344: “tidak kak”

X345: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A345: “tidak tau kak. Saya terburu-buru langsung mengumpulkan”

b) Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan penyajian data dan hasil wawancara pada A1 diperoleh kesimpulan bahwa:

Subjek 3 memenuhi indikator pertama penalaran matematis yaitu menyertakan dan menjelaskan model, fakta,

sifat dan hubungan yang dipaparkan pada langkah krulik dan rudnick indikator membaca dan mengeksplorasi. Hasil dari wawancara A3 mampu menuliskan dan menyebutkan pernyataan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Pada indikator menyusun dan mengkaji konjektur, serta memperkirakan jawaban dan proses solusi A3 memenuhinya. Ditinjau dari langkah krulik dan rudnick indikator menyusun rencana yang dibuktikan dengan A3 menentukan rumus yang akan digunakan. Hasil wawancara A3 mampu menjelaskan

kemungkinan pemecahan masalah yang akan digunakan dari pemahaman dirinya.

Indikator menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan menyusun argumen yang valid, A3 memenuhi indikator tersebut yang dipaparkan melalui indikator menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick. A3 mampu membuat cara untuk memudahkan pengerjaannya dalam menghitung dan memperoleh hasil yang benar serta memberikan alasan atau bukti terkait penyelesaian dan keterkaitan yang dipaparkan dengan hasil wawancara.

Indikator memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis, A3 belum memenuhi indikator ini, sesuai yang telah dipaparkan pada indikator meninjau kembali dan

refleksi pada tahapan krulik dan rudnick. A3 tidak memeriksa kembali proses dan tidak menuliskan kesimpulan yang dikemukakan pada hasil wawancara.

Tabel 4.5
Triangulasi Data dan kemampuan Pemnalaran Matematis
Siswa Subjek 3

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek 3
Menyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan	✓
Menyusun dan mengkaji konjektur (dugaan / pernyataan)	✓
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	✓
Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis	✓
Menyusun argumen valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	✓
Memeriksa validitas argumen	✗
Menarik kesimpulan logis	✗

Berdasarkan triangulasi teknik yang telah dipaparkan pada tabel diatas, diperoleh bahwa hasil pengerjaan dari lembar jawaban dan hasil wawancara A3 mampu memenuhi 3 tahapan

krulik dan rudnick serta 5 indikator kemampuan penalaran matematis.

2) Subjek kedua kemampuan penalaran matematis sedang(A4)

a) Data tes dan wawancara

Berikut adalah pemaparan hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick kategori kemampuan matematis sedang pada A4 dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

1. Membaca dan mengeksplor (read and explore)

Pada tahap ini, A4 mampu mengidentifikasi fakta dan memahami kalimat dengan menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.16 dibawah ini:

Diketahui : Jarak kaki tiang dg kaki kawat penyanggah ; 12 M.
 Jarak kaki tiang dg ujung penyanggah 1 : 5 M.
 Jarak ujung penyanggah 1 dan 2 : 30 M.
 Harga kawat per. Meter : Rp. 13.000 .

Gambar 4.16
A4 Membaca dan Mengeksplorasi

A4 menuliskan jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga = 12 m, jarak ujung kawat penyangga 1 = 5 m, jarak ujung kawat penyangga 1 dan 2 = 30 m. Harga kawat Rp 13.000.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A4 sebagai berikut:

X446: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A446: “susah sekali”

X447: “ Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A447: “2 kali”

X448: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A448: “jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga = 12

m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga

1 = 5 m. Dan jarak ujung penyangga 1 dan 2 = 30

m. Harga kawat permeter Rp 13.000”

A4 juga mampu mengidentifikasi pertanyaan dan memvisualisasikan situasi dengan menuliskan pertanyaan apa yang ditanyakan soal. Dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut:

Ditanya : Berapa total kawat yang di butuhkan dan biaya yang harus di keluarkan ?

Gambar 4.17
A4 Membaca dan Mengeksplor

A4 mencantumkan pada lembar jawabannya “berapa total kawat yang dibutuhkan dan biaya yang harus dikeluarkan?”.

Kemudian dilakukan wawancara sebagai berikut:

X449: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

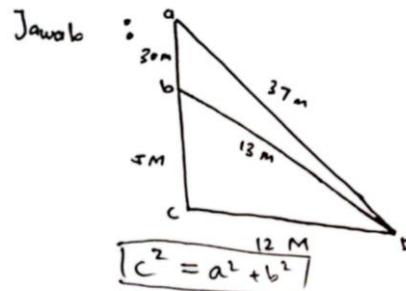
A449: “tau kak , berapa total kawat yang dibutuhkan dan biaya yang harus dikeluarkan”

X450: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A450: “sudah cukup kak”

2. Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, A4 membuat gambar segitia pada lembar jawaban. Dapat dilihat pada gambar 4.18 dibawah ini:



Gambar 4.18
A4 Menyusun Rencana Dan Merencanakan

Dimana panjang sisi-sisi segita tersebut disesuaikan dengan data yang sudah diketahui sebelumnya. A4 juga

menemukan pertanyaan tersembunyi yaitu mencari sisi miring menggunakan rumus pythagoras.

Jawaban diperkuat dengan hasil wawancara A4 diuraikan sebagai berikut:

X451: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!

A451: “saya gambar segitiga kak, panjang sisinya sesuai yang ada disoal. kemudian saya beri tanda ABCD

urut dari atas. Setelah itu dicari panjang sisi miringnya untuk mengetahui panjang total kawat yang dibutuhkan”

X452: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A452: “rumus teorema pythagoras kak”

X453: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A453: “tepat. karena gambar yang saya buat sesuai dengan yang diketahui pada soal. Pada gambar sisi miringnya belum diketahui, makanya menggunakan teorema pythagoras untuk mencari sisi miring tersebut”

3. Menyelesaikan Masalah (*Solve The Problem*)

Tahap menyelesaikan masalah, A4 mencari panjang sisi miring menggunakan rumus teorema pythagoras $c^2 = a^2 + b^2$. Dapat dilihat pada gambar 4.19 dibawah ini:

Handwritten work showing the solution to a problem using the Pythagorean theorem:

$$c^2 = 5^2 + 12^2$$

$$c^2 = 25 + 144$$

$$c^2 = 169$$

$$c = \sqrt{169} = 13 \text{ m}$$

$$c^2 = 35^2 + 12^2$$

$$c^2 = 1225 + 144$$

$$c^2 = 1369$$

$$c = \sqrt{1369} = 37 \text{ m}$$

Jd biaya yg di keluarkan :

kawat 1 : 37 m
kawat 2 : 13 m

kawat 1 + kawat 2 : —
37 m + 13 m : 50 m

biaya yg di keluarkan : 50 x 13.000 : Rp. 650.000 /

Gambar 4.19
A4 Menyelesaikan Masalah

Pertama mencari panjang BD^2 didapat dari menjumlahkan sisi tegak dan sisi alas kemudian keduanya sama-sama dikuadratkan yaitu $BD^2 = 5^2 + 12^2$ dan hasilnya $BD^2 = 169$. Untuk mencari nilai BD , hasilnya diakar menjadi $BD = \sqrt{169}$ sama dengan 13. Maka diperoleh panjang kawat pertama 13 m. Kemudian mencari AD menggunakan cara yang sama yaitu $AD^2 = 35^2 + 12^2$

hasilnya $AD^2 = 1359$. Didapat $AD = \sqrt{1359}$ sama dengan 37. Maka panjang kawat kedua yaitu 37 m. Kawat 1 = 13m kawat 2 = 27m. Kemudian untuk mencari kawat keseluruhan kawat 1+ kawat 2 = 13 m + 27 m = 50 m. Biaya yang dikeluarkan $50 \times 13.000 = 650.000$.

Kemudian diperjelas dari hasil wawancara dengan A2:

X454: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A454: “sesuai kak”

X455: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

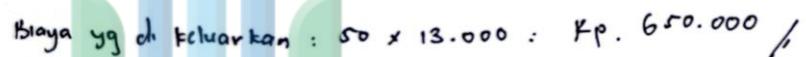
A455: “saya mencari panjang kawat BD dan panjang kawat AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah kawat 1 dan kawat 2 ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$. Kemudian mencari biaya keseluruhan dengan mengkalikan panjang kawat dengan harga kawat permeter, yaitu $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X456: “sudah itu aja?”

A456: “iya kak

4. Meninjau Kembali dan Refleksi

Tahap terakhir yaitu meninjau kembali dan refleksi. A4 tidak memeriksa jawaban dengan membaca pertanyaan yang ada di soal. Dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini:



Biaya yg di keluarkan : 50 x 13.000 : Rp. 650.000 /

Gambar 4.20

A4 Tidak Dapat Meninjau Kembali dan Refleksi

A4 juga tidak menuliskan kesimpulan. Hanya berhenti pada tahap ketiga yaitu menyelesaikan masalah.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A1 sebagai berikut:

X457: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A457: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada soal kak”

X458: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A458: “tidak”

X459: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A459: “saya tidak tau jawaban saya benar atau tidak. Saya langsung mengumpulkan tanpa membaca kembali”

b) Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan penyajian data dan hasil wawancara pada A1 diperoleh kesimpulan bahwa:

A4 memenuhi indikator menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat dan hubungan yang dipaparkan pada langkah krulik dan rudnick indikator membaca dan mengeksplorasi. Hasil dari wawancara A4 mampu menuliskan dan menyebutkan pernyataan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Pada indikator menyusun dan mengkaji konjektur serta memperkirakan jawaban dan proses solusi A4 memenuhinya.

Ditinjau dari langkah krulik dan rudnick indikator menyusun rencana yang dibuktikan dengan A4 menentukan rumus yang akan digunakan sesuai dengan pemahaman dirinya.

Indikator menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan menyusun argumen yang valid, A4 memenuhi indikator tersebut yang dipaparkan melalui indikator menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick. A2 mampu membuat cara untuk memudahkan pengerjaannya dalam menghitung dan memperoleh hasil yang benar serta memberikan alasan atau bukti terkait penyelesaian dan keterkaitan yang dipaparkan dengan hasil wawancara.

Indikator memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis, A4 belum memenuhi indikator tersebut. Sesuai yang telah dipaparkan pada indikator meninjau kembali dan refleksi pada tahapan krulik dan rudnick. A4 tidak memeriksa kembali proses penyelesaian dan tidak menuliskan kesimpulan sesuai langkah-langkah penyelesaiannya yang dikemukakan pada hasil wawancara dan dari hasil pengerjaan soal.

Tabel 4.6

Triangulasi Data dan kemampuan Pemnalaran Matematis Siswa Subjek 4

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek 4
Menyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan	✓
Menyusun dan mengkaji konjektur (dugaan / pernyataan)	✓
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	✓
Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis	✓
Menyusun argumen valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	✓
Memeriksa validitas argumen	✗

Menarik kesimpulan logis	x
--------------------------	---

Berdasarkan triangulasi teknik yang telah dipaparkan pada tabel diatas, diperoleh bahwa hasil pengerjaan dari lembar jawaban dan hasil wawancara A4 mampu memenuhi 3 tahapan krulik dan rudnick serta 5 indikator kemampuan penalaran matematis.

3. Kemampuan penalaran matematis siswa kategori kemampuan matematis rendah

Kemampuan penalaran matematis rendah merujuk pada kapasitas siswa yang masih terbatas dalam menggunakan logika dan berpikir sistematis untuk menyelesaikan masalah matematis.

1) Subjek pertama kemampuan penalaran matematis rendah (A5)

a) Data tes dan wawancara

Berikut adalah hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick kategori kemampuan matematis rendah pada A5 dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

1. Membaca dan mengeksplor (*read and explore*)

Pada tahap ini, A5 mampu mengidentifikasi fakta dan memahami kalimat dengan menuliskan secara rinci apa

yang diketahui dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.21 dibawah ini:

Diketahui: Jarak kaki tiang dg kawat penyangga = 12 m
 Jarak kaki tiang dg ujung kawat penyangga = 5 m
 Jarak ujung kawat penyangga pertama dan kedua = 30 m

Gambar 4.21 A5 Membaca dan Mengeksplorasi

A5 menulis jarak kaki tiang dengan kaki penyangga kawat = 12 m, jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m, jarak ujung kawat penyangga pertama dan kedua 30 m.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A5 sebagai berikut:

X560: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A560: “sulitt sekali”

X561: “ Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A561: “ sekali kak”

X562: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A562: “jarak kaki tiang dengan kawat penyangga = 12 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m. Dan jarak ujung kawat penyangga pertama dan kedua 30 m.”

A5 juga mampu mengidentifikasi pertanyaan dan memvisualisasikan situasi dengan menuliskan yang ditanyakan pada soal. Dapat dilihat pada gambar 4.22 dibawah ini:

Jarak yang harus ...
 Ditanya = Berapa total panjang kawat
 Biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat 13000 per meter

Gambar 4.22
A5 Membaca dan Mengeksplorasi

A5 menuliskan “berapa total panjang kawat” dan “biaya

yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13. 000 per meter”.

Kemudian dilakukan wawancara sebagai berikut:

X563: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

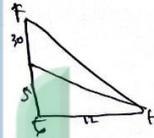
A563: “tau kak. Berapa total kawat dan biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13. 000 per meter!”

X564: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A564: “iya, cukup”

2. Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, A5 hanya membuat gambar segitiga pada lembar jawaban. Dapat dilihat pada gambar 4.23 dibawah ini:



Gambar 4.23
A5 Tidak Dapat Menyusun Rencana Dan Merencanakan

Dimana panjang sisi-sisi segita tersebut disesuaikan

dengan data yang sudah diketahui sebelumnya. Tetapi A5 tidak menuliskan rumus dari gambar tersebut. Pada tahap ini A5 belum mampu memenuhi menyusun rencana, karena pada lembar jawaban tidak menuliskan rumus. Hanya data yang diketahui saja.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan A3 diuraikan sebagai berikut:

X565: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!

A565: “tidak kak. Saya tidak buat rencana. Langsung mengerkerjakan dari apa yang diketahui”

X566: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A566: “saya tidak menggunakan rumus kak”

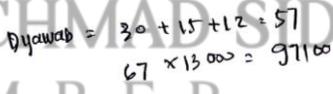
X567: “apakah kamu bisa menyelesaikan masalah tanpa rumus?”

A567: “bisa kak”

3. Menyelesaikan Masalah (*Solve The Problem*)

Tahap menyelesaikan masalah, A5 tidak menggunakan rumus tetapi berinisiatif sendiri. Dapat dilihat pada gambar

4.24 dibawah ini:



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

$$\begin{aligned} \text{Dijawab} &= 30 + 15 + 12 = 57 \\ &67 \times 13.000 = 971.000 \end{aligned}$$

Gambar 4.24

A5 Tidak Dapat Menyelesaikan Masalah

A5 langsung menjumlahkan dari data yang diketahui yaitu $30 + 15 + 12 = 57$ kemudian hasilnya dikali dengan 13.000. diperoleh $57 \times 13.000 = 971.000$. pada tahap ini A5 belum mampu memenuhi tahapan menyelesaikan masalah. Karena dapat dilihat tidak menggunakan rumus dan cara pengerjaannya juga salah sehingga hasilnya salah.

Kemudian diperjelas dari hasil wawancara dengan A5:

X568: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A568: “tidak kak”

X569: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A569: “saya saya langsung menjumlahkan data-data yang diketahui kak, yaitu $30 + 15 + 12 = 57$ ”

X570: “sudah itu aja?”

A570: “setelah hasilnya diketahui yaitu 57 kemudian

dikalikan harga kawat 13.000 diperoleh 57×13.000

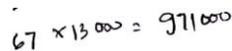
$= 971.000$ ”

X571: “trus?”

A571: “sudah”

4. Meninjau Kembali dan Refleksi

Tahap terakhir yaitu meninjau kembali dan refleksi. A5 tidak memeriksa jawaban dengan membaca pertanyaan yang ada di soal. Dapat dilihat pada gambar 4.25 dibawah ini:



$$67 \times 13.000 = 971.000$$

Gambar 4.25
A5 Tidak Dapat Meninjau Kembali dan Refleksi

A5 juga tidak menuliskan kesimpulan atau lainnya. Hanya berhenti pada tahap ketiga yaitu menyelesaikan masalah. A5 belum memenuhi tahapan meninjau kembali dan refleksi. Karena tidak ada kesimpulan atau refleksi pada lembar jawaban.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A5 sebagai berikut:

X572: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A572: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban kak”

X573: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A573: “tidak kak”

X574: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A574: “tidak tau kak. Saya langsung mengumpulkan”

b) Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan penyajian data dan hasil wawancara pada A5 diperoleh kesimpulan bahwa:

Subjek 5 memenuhi indikator pertama penalaran matematis yaitu menyertakan dan menjelaskan model, fakta,

sifat dan hubungan yang dipaparkan pada langkah krulik dan rudnick indikator membaca dan mengeksplorasi. Hasil dari wawancara A5 mampu menuliskan dan menyebutkan pernyataan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Pada indikator menyusun dan mengkaji konjektur, serta memperkirakan jawaban dan proses solusi A5 tidak memenuhinya. Ditinjau dari langkah krulik dan rudnick indikator menyusun rencana yang dibuktikan dengan A5 tidak menuliskan rumus hanya menggambar syang panjang sisinya

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Jember
disesuaikan dengan data yang diketahui. Hasil wawancara A5 belum mampu menjelaskan kemungkinan pemecahan masalah yang akan digunakan dari pemahaman dirinya.

Indikator menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan menyusun argumen yang valid , A5 belum memenuhi indikator tersebut. Dapat dilihat melalui indikator menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick, A5 menyelesaikan masalah menggunakan inisiatif sendiri tanpa menggunakan rumus sehingga dari proses pengerjaan sampai dengan selesai hasilnya salah dan dapat dilihat keterkaitan yang dipaparkan dengan hasil wawancara.

Indikator memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis, A5 belum memenuhi indikator ini, sesuai

yang telah dipaparkan pada indikator meninjau kembali dan refleksi pada tahapan krulik dan rudnick. A5 tidak memeriksa kembali proses dan tidak menuliskan kesimpulan yang dikemukakan pada hasil wawancara.

Tabel 4.7
Triangulasi Data dan kemampuan Pemnalaran Matematis
Siswa Subjek 5

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek 5
Menyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan	✓
Menyusun dan mengkaji konjektur (dugaan / pernyataan)	✓
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	✗
Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis	✗
Menyusun argumen valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	✗
Memeriksa validitas argumen	✗
Menarik kesimpulan logis	✗

Berdasarkan triangulasi teknik yang telah dipaparkan pada tabel diatas, diperoleh bahwa hasil pengerjaan dari lembar jawaban dan hasil wawancara A5 mampu memenuhi 1 tahapan

krulik dan rudnick serta 2 indikator kemampuan penalaran matematis.

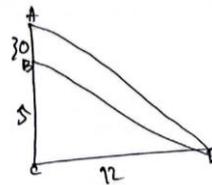
2) Subjek kedua kemampuan penalaran matematis rendah (A6)

a) Data tes dan wawancara

Berikut adalah hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick kategori kemampuan matematis rendah pada A6 dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

1. Membaca dan mengeksplor (*read and explore*)

Pada tahap ini, A6 tidak mengidentifikasi fakta dan memahami kalimat. Dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini:



Gambar 4.26
A6 Tidak Memenuhi Tahapan Membaca dan Mengeksplorasi

A6 tidak menuliskan data apa saja yang diketahui pada soal. Dari pernyataan tersebut A6 belum memenuhi tahapan membaca dan mengeksplorasi.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A6 sebagai berikut:

X675: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A675: “sulitt kak”

X676: “ Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A676: “ dua kak”

X677: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A677: “saya tidak menuliskan data-data yang diketahui kak.

Hanya menggambar segitiga panjangnya sesuai yang diketahui.”

A6 juga belum mampu mengidentifikasi pertanyaan dan memvisualisasikan situasi dengan menuliskan yang ditanyakan pada soal. A6 tidak menulis pertanyaan langsung menulis jawaban. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa A6 belum memenuhi tahapan membaca dan mengeksplorasi pada tahapan krulik dan rudnick.

Kemudian dilakukan wawancara sebagai berikut:

X678: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A678: “tau kak. Mencari sisi miring pada segitia yang sudah diketahui itu, tapi saya tidak menulis yang diketahui langsung jawaban”

X679: “lalu bagaimana kamu tahu yang ditanyakan pada soal jika tidak kamu tulis?”

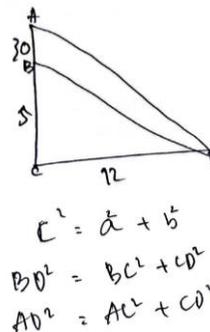
A679: “saya lngsung menulis jawabannya kak”

2. Menyusun Rencana

Pada tahap menyusun rencana, A6 membuat gambar segitia pada lembar jawaban. Dimana panjang sisi-sisi segita

tersebut disesuaikan dengan data yang sudah diketahui sebelumnya. A6 juga menemukan pertanyaan tersembunyi yaitu mencari sisi miring menggunakan rumus pythagoras.

Hanya data yang diketahui saja. Dapat dilihat pada gambar 4.27 dibawah ini:



Gambar 4.27
A6 Menyusun Rencana Dan Merencanakan

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan A3 diuraikan sebagai berikut:

X680: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!

A680: “saya menggambar segitiga sesuai data yang diketahui. Yang belum diketahui sisi miringnya jadi embuat rencana untuk mencari sisi miringnya BD dan CD”

X681: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A681: “teorema phythagoras”

X682: “apakah rumus tersebut sudah tepat?”

A682: “tepat kak”

3. Menyelesaikan Masalah (*Solve The Problem*)

Tahap menyelesaikan masalah, A6 mencari panjang BD dan AD menggunakan rumus teorema phythagoras. Dapat dilihat pada gambar 4.28 dibawah ini:

Jawab = $BD^2 = BC^2 + CD^2$
 $= 5^2 + 12^2$
 $= 25 + 144$
 $= 169$
 $BD = \sqrt{169} = 13$
 $AD^2 = AC^2 + CD^2$
 $= 35^2 + 12^2$
 $= 1225 + 144$
 $= 1369$
 $= \sqrt{1369} = 37$
 Panjang kawat = $37 + 13 = 50$
 Jadi, harga kawat ^{total} adalah =
 $13000 \times 50 = 250.000$

Gambar 4.28

A6 Tidak Dapat Menyelesaikan Masalah dengan Benar

Panjang BD didapat dari menjumlahkan sisi tegak dan sisi alas kemudian keduanya sama-sama dikuadratkan yaitu $BD^2 = 5^2 + 12^2$ dan hasilnya $BD^2 = 169$. Untuk mencari BD, hasilnya diakar menjadi $BD = \sqrt{169}$ sama dengan 13. Maka diperoleh panjang kawat pertama 13 m. Kemudian mencari AD menggunakan cara yang sama yaitu $AD^2 = 35^2 + 12^2$ hasilnya $AD^2 = 1359$. Didapat $AD = \sqrt{1359}$ sama dengan 37. Maka panjang kawat kedua yaitu 37 m. Panjang kawat keseluruhan diperoleh dari menjumlahkan panjang kawat pertama dengan panjang kawat kedua $13 \text{ m} + 27 \text{ m} = 50 \text{ m}$. Jadi total kawat keseluruhan 50 m. Jika harga

kawat permeter Rp 13.000, maka $13.000 \times 50 = 250.000$. A6 belum mampu menyelesaikan masalah dengan benar. Dibuktikan dengan hasil perkalian $13.000 \times 50 = 250.000$ seharusnya jawaban yang benar 650.000.

Kemudian diperjelas dari hasil wawancara dengan A6:

X683: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A683: “iya kak”

X684 “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A684: “saya mencari sisi miringnya kak yaitu BD dan AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$ ”

X685: “sudah itu aja?”

A685: “setelah setelah itu hasilnya dikalikan dengan harga kawat 13.000 yaitu $13.000 \times 50 = 250.000$ ”

X686: “trus?”

A686: “sudah”

4. Meninjau Kembali dan Refleksi

Tahap terakhir yaitu meninjau kembali dan refleksi.

Dapat dilihat pada gambar 4.29 dibawah ini:

$$\text{Pajang kawat} = 37 + 13 = 50$$

$$\text{Jadi, harga kawat total} = 3000 \times 50 = 250.000$$

Gambar 4.29
A6 Tidak Ada Meninjau Kembali dan Refleksi

A5 tidak memeriksa jawaban dengan membaca pertanyaan yang ada di soal. A5 juga tidak menuliskan kesimpulan atau lainnya. Hanya berhenti pada tahap ketiga yaitu menyelesaikan masalah. A5 belum memenuhi tahapan meninjau kembali dan refleksi. Karena tidak ada kesimpulan atau refleksi pada lembar jawaban.

Kemudian peneliti melakukan wawancara dengan A6 sebagai berikut:

X869: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A869: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban kak hanya penyelesaian akhir”

X870: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A870: “tidak kak”

X871: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A871: “tidak tau jawaban saya benar atau salah”

b) Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan penyajian data dan hasil wawancara pada A6 diperoleh kesimpulan bahwa:

Subjek 6 belum memenuhi indikator pertama penalaran matematis yaitu menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat dan hubungan yang dipaparkan pada langkah krulik dan rudnick indikator membaca dan mengeksplorasi. Hasil dari wawancara A6 belum mampu menuliskan dan menyebutkan

pernyataan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Pada indikator menyusun dan mengkaji konjektur, serta memperkirakan jawaban dan proses solusi A6 mampu memenuhinya. Ditinjau dari langkah krulik dan rudnick indikator menyusun rencana yang dibuktikan dengan A6 menentukan rumus yang akan digunakan. Hasil wawancara A6 mampu menjelaskan kemungkinan pemecahan masalah yang akan digunakan dari pemahaman dirinya.

Indikator menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan menyusun argumen yang valid, A6 belum memenuhi indikator tersebut. Dapat dilihat melalui indikator menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick, A6 sudah mampu menyelesaikan masalah dengan

rencana yang sudah dibuat tetapi hasilnya salah. Dikarenakan A6 kurang teliti dalam menghitung sehingga belum memenuhi tahapan menyelesaikan masalah pada tahapan krulik dan rudnick. Dapat dilihat keterkaitan yang dipaparkan dengan hasil wawancara.

Indikator memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan logis, A6 belum memenuhi indikator ini, sesuai yang telah dipaparkan pada indikator meninjau kembali dan refleksi pada tahapan krulik dan rudnick. A6 tidak memeriksa

kembali proses dan tidak menuliskan kesimpulan yang dikemukakan pada hasil wawancara.

Tabel 4.8
Triangulasi Data dan kemampuan Pemnalaran Matematis
Siswa Subjek 6

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek 6
Menyertakan dan menjelaskan model fakta, sifat dan hubungan	x
Menyusun dan mengkaji konjektur (dugaan / pernyataan)	x
Memperkirakan jawaban dan proses solusi	✓
Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis solusi matematis	✓

Menyusun argumen valid (alasan untuk membuktikan kebenaran)	x
Memeriksa validitas argumen	x
Menarik kesimpulan logis	x

Berdasarkan triangulasi teknik yang telah dipaparkan pada tabel diatas, diperoleh bahwa hasil pengerjaan dari lembar jawaban dan hasil wawancara A6 mampu memenuhi 1 tahapan krulik dan rudnick serta 2 indikator kemampuan penalaran matematis.

C. Pembahasan Temuan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diketahui mengenai kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras. Dari 6 subjek yang diambil, masing-masing memiliki kemampuan penalaran matematis yang berbeda. Pembahasan lebih jelasnya sebagai berikut:

1. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kategori Kemampuan Matematis Tinggi

a) Subjek Pertama (A1)

Tahap membaca dan mengeksplorasi, A1 dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mampu menuliskan apa saja yang diketahui pada soal dan yang ditanyakan pada soal secara tulisan

maupun lisan (wawancara). Hal tersebut menunjukkan A1 memenuhi indikator pertama kemampuan penalaran matematis yaitu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, gambar, diagram dll. Pada indikator yang kedua yakni mengajukan dugaan, A1 berhasil menerapkan rencana pemecahan masalah dengan menuliskan rumus yang akan digunakan dengan tepat.

Pada indikator kedua menyusun rencana yaitu mengajukan dugaan, subjek dengan kemampuan tinggi berhasil menerapkan rencana pemecahan masalah dengan menuliskan rumus yang akan digunakan. A1 berhasil menggunakan rencana pengerjaan yang disusun sebelumnya sehingga memperoleh solusi dengan benar.

Pada indikator menyelesaikan rencana A1 menyusun bukti, memberikan alasan terhadap solusi, dan A1 menjelaskan dengan rinci hasil pengerjaan pada lembar jawaban.

Indikator terakhir yaitu menarik kesimpulan yang logis dari solusi yang telah diperoleh dengan baik dan benar serta memeriksa kembali jawaban dari yang telah dikerjakan. Dapat disimpulkan bahwa A1 memenuhi tujuh indikator kemampuan penalaran matematis.

b) Subjek Kedua (A2)

Subjek A2 dengan kemampuan matematis tinggi mampu menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal.

Baik secara tertulis maupun secara lisan yang menggunakan bahasanya sendiri. Hal tersebut menunjukkan bahwa A2 memenuhi indikator kemampuan penalaran menyajikan pernyataan secara tertulis dan gambar.

Pada indikator menyusun rencana A2 berhasil menggunakan rencana pengerjaan yang disusun sebelumnya sehingga mendapatkan solusi dengan benar.

Pada indikator menyelesaikan masalah A2 menyusun bukti, memberikan alasan, atau bukti terhadap solusi, A2 menjelaskan dengan rinci dari hasil pengerjaan pada lembar jawabannya yang telah diperoleh.

Indikator terakhir yakni menarik kesimpulan yang logis dari solusi yang telah diperoleh dengan baik dan benar serta memeriksa kembali jawaban dari yang telah dikerjakannya. Hal demikian, dapat disimpulkan subjek A2 mampu memenuhi tujuh indikator kemampuan penalaran matematis.

Dari pernyataan kedua subjek tersebut, penelitian ini sejalan dengan penelitian Ardi, Nina, dan Yudhi yang menjelaskan bahwa siswa yang berkemampuan tinggi telah mampu memahami permasalahan pada soal dan telah mencakupi dari setiap indikator

penalaran matematis.⁴⁵ Adapun dari penelitian Nathasa Pramudita Irianti Siswa dengan kemampuan penalaran tinggi mampu memahami masalah dengan baik, mampu melakukan perencanaan pemecahan masalah, serta mampu menyelesaikan pemecahan masalah secara tepat. Selanjutnya siswa juga mampu untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh menggunakan unsur yang telah diketahui pada soal.⁴⁶ Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Sigit Raharjo, Hairul Saleh, dan Dian Sawitri, yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi dapat melakukan penalaran terhadap soal dengan baik dan mampu menguasai empat indikator kemampuan penalaran matematis.⁴⁷

2. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kategori Kemampuan Matematis Tinggi

a) Subjek Ketiga (A3)

Subjek ketiga mampu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dengan benar dan tepat. Berdasarkan tahap membaca dan

⁴⁵ Gustiadi and Dkk, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga."

⁴⁶ Nathasa Pramudita Irianti, "Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya," *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology* 5, no. 1 (2020): 80, <https://doi.org/10.30651/must.v5i1.3622>.

⁴⁷ Sigit Raharjo, Hairul Saleh, and Dian Sawitri, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika," *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan* 11, no. 1 (2020): 36-43, <https://doi.org/10.31764/paedagoria.v11i1.1881>.

mengekplorasi, subjek A3 berhasil menuliskan apa yang diketahui apa yang ketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Dengan demikian keduanya menunjukkan bahwa dapat memenuhi indikator tersebut.

Pada indikator menyusun rencana A3 berhasil menggunakan rencana, menentukan rumus dan rencana pengerjaan yang disusun sebelumnya sehingga mendapatkan solusi dengan benar.

Pada indikator menyelesaikan rencana A3 menyusun bukti, memberikan alasan terhadap solusi, dan A3 menjelaskan dengan rinci hasil pengerjaan pada lembar jawaban.

Indikator terakhir yaitu menarik kesimpulan yang logis, A3 belum memenuhi indikator tersebut. A3 belum bisa mendapatkan solusi dengan baik dan benar serta tidak memeriksa kembali jawaban dari yang telah dikerjakan. Hal tersebut dikuatkan dengan hasil wawancara. Dapat disimpulkan bahwa A3 belum memenuhi indikator menarik kesimpulan yang logis.

c) Subjek Keempat (A4)

Subjek A4 dengan kemampuan matematis sedang mampu menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Baik secara tertulis maupun secara lisan yang menggunakan bahasanya sendiri. Hal tersebut menunjukkan bahwa A4 memenuhi

indikator kemampuan penalaran menyajikan pernyataan secara tertulis dan gambar.

Pada indikator kedua menyusun rencana yaitu mengajukan dugaan, subjek dengan kemampuan sedang berhasil menerapkan rencana pemecahan masalah dengan menuliskan rumus yang akan digunakan. A4 berhasil menggunakan rencana pengerjaan yang disusun sebelumnya sehingga memperoleh solusi dengan benar.

Pada indikator menyelesaikan masalah A4 menyusun bukti, memberikan alasan, atau bukti terhadap solusi, A4 menjelaskan dengan rinci dari hasil pengerjaan pada lembar jawabannya yang telah diperoleh.

Indikator terakhir yakni menarik kesimpulan yang logis dari hasil yang didapat A4 belum mendapatkan solusi yang baik dan benar. A4 tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban serta tidak memeriksa kembali jawaban dari yang telah dikerjakannya. Hal demikian, dapat disimpulkan subjek A4 belum mampu memenuhi indikator menarik kesimpulan yang logis.

Dari hasil kedua subjek tersebut, penelitian ini sejalan dengan penelitian sigit raharjo, hairul saleh dan dian sawitri bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematika kategori sedang, cukup bisa melakukan penalaran terhadap soal dengan baik dan

mampu menguasai tiga indikator kemampuan penalaran matematis⁴⁸ Hal ini sesuai dengan penelitian ardi, nina dan yudi, yang menyatakan bahwa siswa yang berkemampuan sedang lebih unggul dari pada rata-rata siswa yang berkemampuan tinggi. Namun tetap mengalami permasalahan pada setiap indikator penalaran matematis.⁴⁹ Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian nathasa pramudita irianti, yang menjelaskan bahwa siswa dengan kemampuan sedang mampu melakukan perencanaan pemecahan masalah serta mampu menyelesaikan pemecahan masalah secara tepat. Tetapi pada tahap memeriksa kembali, siswa belum mampu untuk memeriksa kembali jawaban yang diperoleh menggunakan informasi yang diketahui pada soal.⁵⁰

3. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kategori Kemampuan Matematis Rendah

a) Subjek Kelima (A5)

Subjek dengan kemampuan penalaran matematis rendah diperoleh tidak memenuhi empat indikator kemampuan penalaran matematis dengan memperoleh skor minimal pada masing-masing

⁴⁸ Raharjo, Saleh, and Sawitri.

⁴⁹ Gustiadi and Dkk, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga."

⁵⁰ Irianti, "Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya."

indikator yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti, memberikan alasan, atau bukti terhadap beberapa solusi, dan menarik kesimpulan.

A5 dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis memiliki kemampuan yang cukup dalam masalah yang diberikan. A5 mampu menulis apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal.

Tahap mengajukan dugaan, mereka tidak mampu mengatur rencana yang dilakukan untuk proses selanjutnya. Saat melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti, memberikan alasan, atau bukti terhadap beberapa solusi masih kesulitan. A5 tidak menggunakan rumus, menyelesaikan masalah dengan inisiatif sendiri. Hal tersebut berakibat hasil penyelesaiannya tidak benar (salah) dan tidak memahami permasalahan yang disajikan.

Tahap menarik kesimpulan A5 tidak menuliskan kesimpulan. Hanya berhenti pada menyelesaikan masalah dan hasilnya salah.

b) Subjek Keenam (A6)

A6 dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis, A6 memiliki kemampuan yang cukup dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. A6 belum mampu menuliskan data apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal.

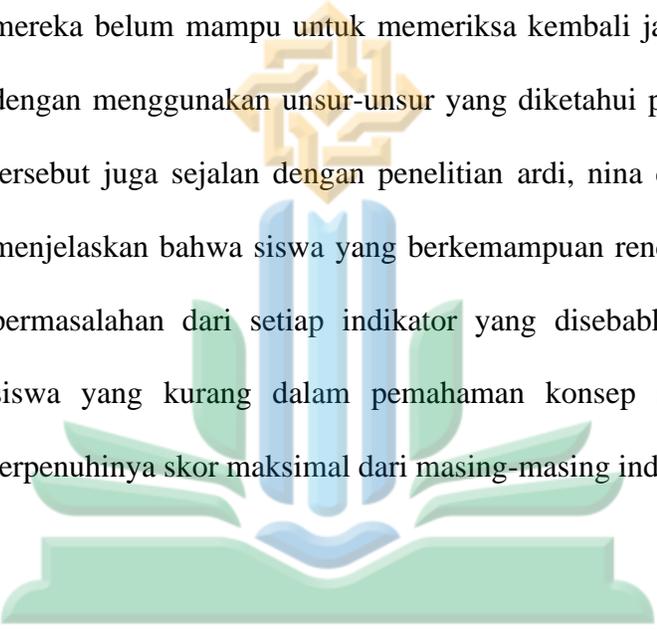
Tahap mengajukan dugaan, mereka cukup mampu mengatur rencana yang dilakukan untuk proses selanjutnya. Tetapi pada saat melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti, memberikan alasan, atau bukti terhadap beberapa solusi keduanya masih kesulitan. Hal tersebut berakibat hasil penyelesaiannya kurang benar dan kurang memahami permasalahan yang disajikan.

Tahap menarik kesimpulan secara logis, subjek keenam tidak menulis kesimpulan dan secara lisan masih kebingungan dalam menjelaskan hasil yang diperoleh.

Dari hasil kedua subjek tersebut, penelitian ini sejalan dengan penelitian indriani bahwa subjek dengan kemampuan penalaran rendah mampu memenuhi indikator mengajukan dugaan, namun tidak memenuhi indikator melakukan manipulasi, mengatur petunjuk atau meneruskan pembenaran terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan.⁵¹ Begitu pula, pada penelitian nathasa, yang menyatakan bahwa Siswa dengan kemampuan penalaran rendah tidak mampu memahami dan merencanakan pemecahan masalah dengan baik. Mereka tidak mampu menyelesaikan dengan langkah-langkah yang benar dan tepat. Dalam memeriksa jawaban,

⁵¹ Nur and Indriani, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA (Programme for Internasional Student Assesment) Pada Konten Space and Shape Di Kelas VIII SMP Negeri 2 Takalar 2022)," (Universitas Muhammadiyah, 2022).

mereka belum mampu untuk memeriksa kembali jawaban mereka dengan menggunakan unsur-unsur yang diketahui pada soal.⁵² Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian ardi, nina dan yudi, yang menjelaskan bahwa siswa yang berkemampuan rendah mengalami permasalahan dari setiap indikator yang disebabkan banyaknya siswa yang kurang dalam pemahaman konsep sehingga tidak terpenuhinya skor maksimal dari masing-masing indikator.⁵³



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁵² Irianti, “Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya.”

⁵³ Gustiadi and Dkk, “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga.”

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti dan dianalisis tentang kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis tinggi ditunjukkan bahwa mereka mampu menjelaskan dan menyertakan model, fakta, sifat dan hubungan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal. Selanjutnya mereka mampu menyusun dan mengkaji konjektur serta proses solusi dengan menuliskan rumus untuk memudahkan ketahap selanjutnya. Kemudian mereka mampu menggunakan pola dan hubungan serta menyusun argumen dengan mengacu padaa rencana yang telah disusun sebelumnya. Mereka juga mampu memeriksa validitas argumen dan menarik kesimpulan.
2. Kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis sedang, mereka mampu memenuhi idikator menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat, dan hubungan degan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal. Mereka mampu menyusun dan mengkaji konjektur dan memperkirakan jawaban dengan menuliskan rumus. Kemudian mereka

dapat menyelesaikan masalah menggunakan pola dan hubungan serta menyusun argumen yang valid.

3. Kemampuan penalaran matematis kategori kemampuan matematis rendah ditunjukkan dengan mereka mampu memenuhi dua indikator kemampuan penalaran matematis yaitu menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat dan hubungan serta memperkirakan jawaban dan proses solusi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat peneliti sampaikan sebagai berikut:

a. Bagi Guru

Untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan penalaran matematis mereka, guru seharusnya lebih sering memberikan soal, terutama dengan masalah non-rutin. Siswa secara menyeluruh dapat memperkuat keterampilan analisis dan penalaran mereka dengan menyelesaikan soal latihan secara teratur.

b. Bagi peneliti selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan tinjauan atau tahapan yang lain agar lebih menarik lagi dan melibatkan subjek yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Afif, A.M.S., H. Suyitno, and Wardono. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Pada.” *Seminar Nasional Matematika X*, no. 2007 (2017): 328–36.

Afif, Alifa Muhandis Sholiha. “ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DALAM PROBLEM BASED LEARNING (PBL),” 2016.

Aini, Novita Nurul, and Mohammad Mukhlis. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Polya Ditinjau Dari Adversity Quotient.” *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 1 (2020): 105–28.
<https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i1.105-128>.

Al-Mizan, Tim. “Al-Qur’an Dan Terjemahnya.” Bandung, 2011.

Ali Ma’sum. “Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung.” *Artikel Skripsi Gasal Vol.1 No.3* (2013).

Annizar, Anas Ma’ruf, Mohammad Archi Maulyda, Gusti Firda Khairunnisa, and Lailin Hijriani. “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Pada Topik Geometri.” *Jurnal Elemen* 6, no. 1 (2020): 39–55. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1688>.

- Apriyono, Fikri. “Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender.” *Jurnal Pendidikan Matematika* 5 No.2, 2016, 159–68.
- Arif Djunaidi. “Improving Collaboration Abilities and Students’ Learning Outcomes Through Presentation Based Cooperative.” *Mathematics Education Journals* V 5 N0. 1, no. 17 (2021): 399–405.
- Aziz, Robisha Zarifa Ribaah, and Mohammad Kholil. “Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Teori Apos Ditinjau Dari Tipe Kepribadian David Keirse.” *ARITMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2020): 96–104. <https://doi.org/10.35719/aritmatika.v1i2.13>.
- Cita Dwi Rosita. “Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa.” *Jurnal Euclid* vol.1, no. (n.d.): 35.
- Dkk, Mofidi. “Instruction of Mathematical Concepts through Analogical Reasoning Skills.” *Ibdian Journal of Science and Technology* 5, (6) (2012): 2916–22.
- Fajar Shadiq. “Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa.” *GRAHA ILMU*, 2014, 42.
- Faradina, Asti, and Mohammad Mukhlis. “Analisis Berpikir Logis Siswa Dalam Menyelesaikan Matematika Realistik Ditinjau Dari Kecerdasan Interpersonal.” *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 2 (2020):

129–51. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i2.129-151>.

Femilya Sri Zulfa. “Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang,” 2019, 03.

Gustiadi, Ardi, and Dkk. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga.” *BSIS* Vol 4, No (n.d.): 337.

Hidayati, Anisatul, and Suryo Widodo. “Proses Penalaran Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa Di SMA Negeri 5 Kediri.” *Math Educator Nusantara* Vol 1, No (n.d.): 131.

Hobri. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila, 2010.

Huberman, Matthew B. Miles, and Johny Saldafia. *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*. SAGE Publication, 2014.

Indah Wahyuni et al. “Analisis Kemampuan Berfikir Kombinatorika Siswa Kelas XII MA Wahid Hasyim Dalam Memecahkan Soal Terapan Materi Peluang Kombinasi.” *JPMS: Jurnal Pembelajaran Dan Matematika SIGMA* V 9 N0 1 (2023): 220.

Indrianto, Nino, and Kurniawati. “Pengembangan Media Pop-up Book Untuk

Meningkatkan Hasil Belajar Tema Peristiwa Alam Siswa Kelas I MIN 4 Jember.”

Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara 5, no.2 (n.d.): 280.

Irianti, Nathasa Pramudita. “Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya.”

MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology 5, no. 1 (2020): 80. <https://doi.org/10.30651/must.v5i1.3622>.

John W. Creswell, Researchn Design. *Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan Mixed*. PT Pustaka / Pelajar, 2010.

Kholifah. “Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristik Krulik-Rudnick Terhadap Kemampuan Berfikir Aljabar Siswa,” 2016.

Kholil, Mohammad, and Eric Dwi Putra. “Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space And Shape.” *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education* 1, no. 1 (2019): 53–64. <https://doi.org/10.35719/mass.v1i1.6>.

Kusmanto, Hadi, and Iis Marliyana. “Pengaruh Pemahaman Matematika Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas Vii Semester Genap Smp Negeri 2 Kasokandel Kabupaten Majalengka.” *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching* 3, no. 2 (2014). <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i2.56>.

Lestari, Karunia Eka, and Mokhammad Ridwan Yudhanegara. “Penelitian Pendidikan Matematika, (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), 82.,” 2015, 82.

Lestari, Puji Ayu, and Umi Fariyah. "Analisis Kemampuan Bernalar Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Logaritma Ditinjau Dari Gaya Berpikir," 2019.

Lestari, and Yudhanegara. "Penelitian Pendidikan Matematika." *Bandung: Refika Aditama.*, 2015.

Masrurotullaily, Hobri, and Suharto. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Keuangan Berdasarkan Model Polya Siswa SMK Negeri6 Jember." *Kadikma 4 V 9. NO. 2 (2013): 130.*

Minarni, and Ani. "Peran Penalaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa." *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika.*, 2010.

Nur, and Indriani. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA (Programme for Internasional Student Assesment) Pada Konten Space and Shape Di Kelas VIII SMP Negeri 2 Takalar 2022),." Universitas Muhammadiyah, 2022.

Pratiwi, Dwi, and Sendi Ramdhani. "Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMK." *Jurnal Gammath 2*, no. 2 (2017): 1–13.

Raharjo, Sigit, Hairul Saleh, and Dian Sawitri. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Pendekatan Open–Ended Dalam Pembelajaran

Matematika.” *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan* 11, no. 1 (2020): 36–43.
<https://doi.org/10.31764/paedagoria.v11i1.1881>.

Ramdan, M Gina Auliah Ramdan, and Lessa Roesdiana. “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Pythagoras.” *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 8, no. 1 (2022): 386–95.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1996>.

Rohmani, D., Rosmayadi., and N. Husna. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa Pada Materi Pythagoras.” *Variabel* 3 (2) (2020): 90–102.

Shadiq, and Fajar. “Pemecahan Masalah, Penalaran, Dan Komunikasi.” *PPPG Matematika*, n.d.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta, 2020.

Suharsimi Arikunto. “Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek,” n.d., 206.

Syarifah Yurianti, et. all. “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variable Kelas X SMA,” n.d.

Tim Maestro Genta, Inti Materi Matematika SMP/MTS 7, 8, 9, n.d.

Wahyuni, Indah, and Endah Alfiana. “ANALISIS KEMAMPUAN EKSPLORASI MATEMATIS SISWA KELAS X PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI.”

INSPIRAMATIKA Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika

Volume 6, no. 1 (2022): 138. <https://doi.org/10.33087/phi.v6i1.198>.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Isnaini Muhayumi
 NIM : 202101070012
 Program Studi : Tadris Matematika
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institut : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Acham Siddiq Jember

Mernyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 24 November 2024

Saya yang menyatakan

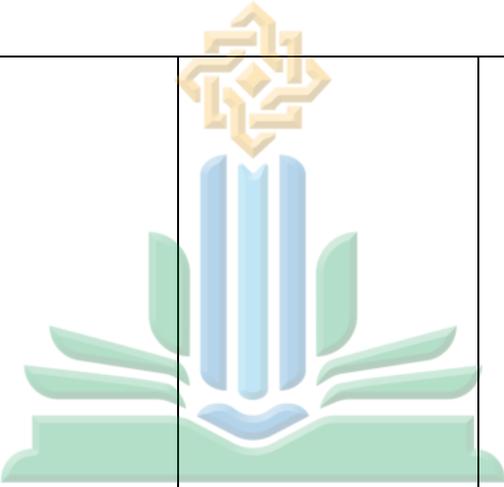


Isnaini Muhayumi
NIM.202101070012

Lampiran 1: Matrik Penelitian



Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Sumber Data	Metodologi Dan Prosedur Penelitian
<p>Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Phtagoras Kelas VIII Mts Wahid Hasyim Balung</p>	<p>1. Bagaimana kemampuan penalaras matematis siswa berkategori kemampuan matematis tinggi berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung</p> <p>2. Bagaimana kemampuan penalaras matematis siswa berkategori kemampuan matematis sedang berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam</p>	<p>1. Kemampuan pealaran matematis</p> <p>2. Tahapan Krulik dan rudnick</p> <p>3. Masalah non-rutin</p> <p>4. Teorema phytagoras</p>	<p>1. Menyusun dan mengkaji konjektur</p> <p>2. Menyertakan dan menjelaskan model, fakta, sifat dan hubungan</p> <p>3. Memperkirakan jawaban dan proses solusi</p> <p>4. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis</p> <p>5. Menyusun argumen yang valid</p> <p>6. Memeriksa validitas argumen</p> <p>7. Menarik kesimpulan logis</p>	<p>1. Dokumentasi</p> <p>2. Instrumen tes</p> <p>3. Pedoman wawancara</p>	<p>1. Pendekatan Penelitian</p> <p>a. Jenis Penelitian Kualitatif</p> <p>b. Pendekatan Deskriptif</p> <p>2. Subjek penelitian: purposive</p> <p>3. Pengumpulan data</p> <p>a. Dokumentasi</p> <p>b. Tes</p> <p>c. Wawancara</p> <p>4. Analisis data</p> <p>a. Kondensasi</p> <p>b. Penyajian data</p> <p>c. Kesimpulan</p> <p>5. Sumber data: siswa kelas VIII A MTs wahid hasyim balung</p>

	<p>menyelesaikan masalah teorema pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung</p> <p>3. Bagaimana kemampuan penalaras matematis siswa berkategori kemampuan matematis rendah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung</p>		 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R</p>		
--	--	--	--	--	--

Lampiran 2: Jurnal penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Krulik
Dan Rudnick Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Phytagoras Kelas VIII
MTs Wahid Hasyim Balung

No	Hari / Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Selasa / 5-11-2024	Menyerahkan surat ijin penelitian	
2	Senin / 11-11-2024	Validasi instrumen tes dan pedoman wawancara	
3	Selasa / 12-11-2024	Meminta dokumentasi nilai ulangan harian materi teorema phytagoras	
4	Rabu / 13-11-2024	Melakukan penelitian berupa tes kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan krulik dan rudnick dalam menyelesaikan masalah teorema phytagoras kepada 6 subjek dikelas VIII A	
5	Rabu / 13-11-2024	Melakukan wawancara kepada 6 subjek dikelas VIIIA	
6	Selasa / 19-11-2024	Meminta data yang kurang dan meminta surat keterangan selesai penelitian	

Lampiran 3: Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-8922/In.20/3.a/PP.009/11/2024

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala MTs Wahid Hasyim Balung

Jl. Puger No.20, kebonsari, Balung Lor, Kabupaten Jember, Jawa Timur

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 202101070012

Nama : ISNAINI MUHAYUMI

Semester : Semester sembilan

Program Studi : TADRIS MATEMATIKA

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Mnyelesaikan Masalah Teorema Phytagoras Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Kelas VIII MTs Wahid Hasyim Balung" selama 7 (tujuh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Moh. Ridwan S.T

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 04 November 2024

Dekan,

Dekan Bidang Akademik,



KHOTIBUL UMAM

Lampiran 4: Surat Keterangan Selesai Penelitian



YAYASAN ABDUL WAHID HASYIM
MADRASAH TSANAWIYAH WAHID HASYIM
 Jalan Puger nomor 20 Balung, Jember 68161
 Telepon (0336) 623146; NSM 121235090028; NPSN 20581456
 Website: www.mtswahidhasyim.sch.id; E-mail: mtswahidhasyim@hotmail.co.id

SURAT KETERANGAN
 NOMOR : 059/Mtss.13.32.028/11/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Moh. Ridwan, S.T
 NIP : -
 Jabatan : Kepala Madrasah Tsanawiyah Wahid Hasyim Balung

Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa,

Nama : ISNAINI MUHAYUMI
 Nim : 202101070012
 Prodi : Tadris MATEMATIKA
 Departemen : Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan

Telah menyelesaikan penelitian di MTs Wahid Hasyim yang dimulai tanggal 05 November 2024 dan diakhiri tanggal 19 November 2024.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Balung, 20 November 2024
 Kepala Madrasah

Moh. Ridwan, S.T

Lampiran 5: Nilai Ulangan Harian Materi Teorema Phtagoras

Nilai ulangan harian materi teorema phytagoras

No	Nama	Nilai	Kategori
1	ABDULLOH ROF ROFIL UKHOIDIR	82	Sedang
2	ABDUR RAZZAQ NUR ALFIAN	77	Rendah
3	ADINDA SAFA RAMADANI	78	Rendah
4	AHMAD WILDAN FAWAID	80	Sedang
5	ALYA ADRIANA	79	Sedang
6	DEVIKA DWI PUTRI RATNA MAYA	81	Sedang
7	DINDA SAFITRI	80	Sedang
8	ELVA TSURAYYA AMATA	78	Rendah
9	HIDAYAH ALFIATUZZAKIYAH	82	Sedang
10	IBNU JAWADIL ALY	78	Rendah
11	IBROHIM ALKHOLIL	85	Tinggi
12	IFDATU MAULIDA AULIA	81	Sedang
13	INDRA DWI FIRMANSYAH	83	Sedang
14	INTAN IMROATUL MUNAWAROH	78	Rendah
15	JALALUDIN ATHA RAMADHAN	83	Sedang
16	MOHAMMAD HARIS AKBAR	84	Tinggi
17	NADHIFATUR ROSYIDAH	85	Tinggi
18	NAURA ASY-SYIFA SALMA	81	Sedang
19	NAZNIN RAINA SHIVA	85	Tinggi
20	NELI FAIZA	83	Sedang
21	PUTRI ZAHRATUL ZANNAH	81	Sedang
22	ROBIH YASIN HIBATULLOH	78	Rendah
23	ROHMATUL AZIZAH	85	Tinggi
24	SITI NUR HAISAH	78	Rendah
25	VANESYA MEILANADA SANTOSO	79	Sedang
26	WILDAN PUTRA HIDAYATULLOH	78	Rendah

Lampiran 6: Hasil Standart Deviasi

Nilai rata-rata kemampuan matematis siswa dan standar deviasi

a) Nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah nilai seluruh siswa kelas VIII A}}{\text{banyaknya siswa}}$$

$$\bar{x} = \frac{2102}{26}$$

$$\bar{x} = 80.8$$

b) Standart Deviasi

Data penelitian ini menggunakan populasi maka menggunakan rumus standart deviasi untuk data berkategori populasi berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

No	Nilai (xi)	Rata-rata (\bar{x})	$xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
1	82	80.8	1.2	1.44
2	77	80.8	3.2	10.24
3	78	80.8	2.8	7.84
4	80	80.8	0.8	0.64
5	79	80.8	1.8	3.2
6	81	80.8	0.2	0.04
7	80	80.8	0.8	0.64
8	78	80.8	2.8	7.84
9	82	80.8	1.2	1.44
10	78	80.8	2.8	7.84
11	85	80.8	4.2	17.64

12	81	80.8	0.2	0.04
13	83	80.8	2.2	4.84
14	78	80.8	2.8	7.84
15	83	80.8	2.2	4.84
16	84	80.8	3.2	10.24
17	85	80.8	4.2	17.64
18	81	80.8	0.2	0.04
19	85	80.8	4.2	17.64
20	83	80.8	2.2	4.84
21	81	80.8	0.2	0.04
22	78	80.8	2.8	7.84
23	85	80.8	4.2	17.64
24	78	80.8	2.8	7.84
25	79	80.8	1.8	3.24
26	78	80.8	2.8	7.84
	2102	Jumlah		171.2

Tabel

**Perhitungan Standart Deviasi Dari Penilaian Ulangan Harian Materi Teorema
Phytagoras Kelas VIII A**

$$\sigma = \sqrt{\frac{171.2}{26}}$$

$$\sigma = \sqrt{6.5846}$$

$$\sigma = 2.56604$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai rata-rata (mean) sebesar 80.8 dan standar deviasi 2.56.

Kriteria pengelompokan kemampuan matematis siswa yang digunakan sebagai berikut:

Kriteria	Kemampuan Matematis
Tinggi	Nilai $\geq \sigma + \bar{x}$
Sedang	$\sigma - \bar{x} \leq \text{Nilai} \leq \sigma + \bar{x}$
Rendah	Nilai $\leq \sigma - \bar{x}$

Berdasarkan data dari hasil ulangan harian didapat nilai rata-rata (\bar{x}) sebesar 80,8 dan standart deviasi (σ), maka

$$\sigma + \bar{x} = 80.8 + 2.56 = 83.36$$

$$\sigma - \bar{x} = 80.0 - 2.56 = 78,24$$

Diperoleh :

Kriteria	Kemampuan Matematis
Tinggi	Nilai ≥ 83.36
Sedang	$78,24 \leq \text{Nilai} \leq 83.36$
Rendah	Nilai $\leq 78,24$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 7: Kisi-kisi masalah Non-Rutin

KISI-KISI INSTRUMENT TEST

**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAHAPAN
KRULIK DN RUDNICK**

No	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Langkah-Langkah Krulik dan Rudnick	Tingkat Kognitif	Soal
1	Menyusun dan mengkaji konjektur	Membaca dan mengeksplorasi (read and explore)	C4	Di suatu Padepokan terdapat sebuah tiang bendera yang menjulang tinggi. Karena setiap hari hujan dan angin dikhawatirkan tiang tersebut roboh, maka kepala sekolah menyuruh orang untuk memasang kawat penyanggah. Jika jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga adalah 12 m, jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyanggah pertama 5 m dan jarak ujung kawat
2	Menyertakan dan menjelaskan model, fakta sifat dan hubungan	Menyusun rencana (devise a plan)		
3	Memperkirakan jawaban dan proses solusi			
4	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis	Menyelesaikan masalah (solve the problem)		
5	Membuat counter example			

	(kontra contoh) (contoh penyangkal)			penyanggah pertama dengan ujung kawat penyangga kedua adalah 30 m. Berapa total panjang kawat yang dibutuhkan dan hitung biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13.000 per meter!
6	Menyusun argumen yang valid	Meninjau kembali dan mendiskusikan		
7	Memeriksa validasi argumen	(reflecy and extend)		

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8: Instrumen Tes**INSTRUMENT TES**

**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAHAPAN
KRULIK DAN RUDNICK**

Nama : Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : Satuan Pendidikan : SMP/MTs

No. Absen : Bentuk Soal : Uraian

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
2. Tulis nama dan kelas pada lembar jawaban yang sudah disediakan!
3. Bacalah soal dibawah ini dengan cermat!
4. Kerjakan soal dibawah ini dengan teliti dan lengkap beserta langkah-langkah pengerjaannya!

Soal

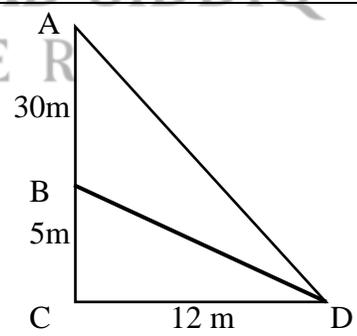
Di suatu Padepokan terdapat tiang bendera yang menjulang tinggi. Karena sekarang musim hujan yang disertai angin dikhawatirkan tiang tersebut roboh, maka warga setempat berinisiatif untuk memasang kawat penyangga.

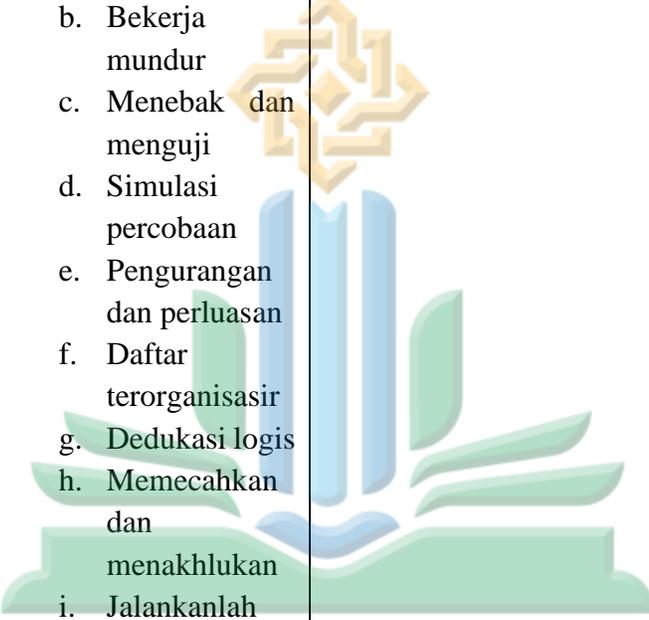


Jika jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga adalah 12 m, jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 5 m dan jarak ujung kawat penyangga pertama dengan ujung kawat penyangga kedua adalah 30 m. Berapa total panjang kawat yang dibutuhkan dan hitung biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13. 000 per meter!

Lampiran 9: Alternatif Jawaban

ALTERNATIF JAWABAN

Langkah- Langkah Krukik Dan Rudnick	Indikator	Keterangan
Membaca dan mengeksplorasi (read and explore)	Identifikasi fakta	<p>Jarak kaki tiang dengan kawat penyangga = 12 m</p> <p>Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m</p> <p>Jarak kawat penyanggan dengan kawat penyangga kedua = 30 m</p> <p>Ditanya:</p> <p>Hitunglah panjang total kawat yang diperlukan</p> <p>Hitunglah biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp 13.000</p>
	Identifikasi pertanyaan	
	Memvisualisasikan situasi	
	Memeriksa kecukupan data:	
	<p>a. Data tersembunyi</p> <p>b. Data ekstra</p>	
Menyusun rencana merencanakan (deviase a plan)	Menentukan cara yang akan digunakan untuk memecahkan masalah matematika seperti menuliskan rumus	 <p>Dicari terlebih dulu panjang BD dan AD menggunakan rumus pythagoras:</p> $c^2 = a^2 + b^2 \text{ atau } c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $BD = \sqrt{BC^2 + CD^2}$ $AD = \sqrt{AC^2 + CD^2}$
	Mencari suatu informasi yang akan dibutuhkan dan yang tidak dibutuhkan	
	Mengubah dalam bentuk aljabar	
	Menentukan pertanyaan tersembunyi	
	Menentukan strategi:	
<p>a. Pengenalan pola</p>		

	<p>b. Bekerja mundur</p> <p>c. Menebak dan menguji</p> <p>d. Simulasi percobaan</p> <p>e. Pengurangan dan perluasan</p> <p>f. Daftar terorganisir</p> <p>g. Deduksi logis</p> <p>h. Memecahkan dan menakhlukan</p> <p>i. Jalankanlah atau penyelesaian</p>	 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI</p>
Menyelesaikan Masalah (solve the problem)	<p>Menggunakan keterampilan komputasi (model matematika)</p> <hr/> <p>Menggunakan keterampilan aljabar</p>	$BD = \sqrt{BC^2 + CD^2}$ $BD = \sqrt{5^2 + 12^2}$ $BD = \sqrt{25 + 144}$ $BD = \sqrt{169}$ $BD = 13m$ <p>Jadi panjang kawat penyanggah pertama adalah 13 meter</p> $AD = \sqrt{AC^2 + CD^2}$ $BD = \sqrt{35^2 + 12^2}$ $BD = \sqrt{1225 + 144}$ $BD = \sqrt{1369}$ $BD = 37m$ <p>Jadi panjang kawat penyanggah pertama adalah 37 meter</p> <p>Panjang kawat penyangga total yakni: Panjang kawat = BD + AD Panjang kawat = 13 m + 37 m</p>

		<p>Panjang kawat = 50 m</p> <p>Jadi panjang total kawat yang diperlukan adalah 50 m</p> <p>Biaya yang dibutuhkan yakni:</p> <p>Biaya = Panjang kawat x Harga kawat</p> <p>Biaya = 50 m x Rp 13.000/m</p> <p>Biaya = Rp 650.000</p>
Meninjau Kembali dan Refleksi (look back and reflect)	Memeriksa jawaban sesuai estimasi	Kawat yang dibutuhkan untuk penyangga tiang bendera ini diperkirakan sebanyak 50 meter dengan harga Rp 13.000 per meter, sehingga total biaya yang dikeluarkan adalah sekitar Rp 650.000, tanpa pajak dan biaya tambahan lain.
	Mendapatkan solusi alternatif	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 10: Lembar Validasi Instrumen Tes

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP/MTs

Kelas : VIII

Petunjuk Validasi Instrumen:

1. Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 1. Berarti tidak baik
 2. Berarti kurang baik
 3. Berarti cukup baik
 4. Berarti baik
 5. Berarti sangat baik

No		Aspek Yang Diamati	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Validasi Isi	a. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas					
		b. Soal dapat diselesaikan dengan langkah Krulik dan Rudnick					
2	Validasi Kontruksi	a. Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal pemecahan masalah					
		b. Mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick yang meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1) Read and explore 					

		2) Devise a plan 3) Solve the problem 4) Look back and reflect					
3	Bahasa Soal	a. Bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)					
		b. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu)					
		c. Kalimat soal komunikatif, mudah dipahami siswa, menggunakan bahasa yang sederhana dan merupakan masalah kehidupan sehari-hari					
4	Alokasi Waktu	Waktu sesuai dengan jumlah soal yang diberikan					
5	Petunjuk	Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda					

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

Soal dapat digunakan tanpa revisi

Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi

Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

.....

Jember,

2024

Validator

(.....)

Lampiran 11: Hasil Validasi Instrumen Tes

Validasi 1

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Kelas : VIII
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Petunjuk Validasi Instrumen:

- Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - Berarti tidak baik
 - Berarti kurang baik
 - Berarti cukup baik
 - Berarti baik
 - Berarti sangat baik

No	Aspek Yang Diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	a. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas			✓		
	b. Soal dapat diselesaikan dengan langkah Krulik dan Rudnick					✓
2	a. Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal pemecahan masalah					✓
	b. Mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick yang meliputi: 1) Read and explore 2) Devise a plan 3) Solve the problem 4) Look back and reflect					✓
3	a. Bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)					✓
	b. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu)					✓

		c. Kalimat soal komunikatif, mudah dipahami siswa, menggunakan bahasa yang sederhana dan merupakan masalah kehidupan sehari-hari					✓
4	Alokasi Waktu	Waktu sesuai dengan jumlah soal yang diberikan					✓
5	Petunjuk	Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda					✓

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

- Soal dapat digunakan tanpa revisi
 Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
 Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

Perbaiki bahasa kalimat

Jember, 12 - 11 - 2024

Validator

(Akhmad N.A.)

Validasi 2

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAHAPAN KRULIK DAN RUDNICK

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Kelas : VIII
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Petunjuk Validasi Instrumen:

- Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - Berarti tidak baik
 - Berarti kurang baik
 - Berarti cukup baik
 - Berarti baik
 - Berarti sangat baik

No	Aspek Yang Diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	a. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas					✓
	b. Soal dapat diselesaikan dengan langkah Krulik dan Rudnick					✓
2	a. Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal pemecahan masalah					✓
	b. Mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick yang meliputi: 1) Read and explore 2) Devise a plan 3) Solve the problem 4) Look back and reflect					✓
3	a. Bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)					✓
	b. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu)					✓

		c. Kalimat soal komunikatif, mudah dipahami siswa, menggunakan bahasa yang sederhana dan merupakan masalah kehidupan sehari-hari					✓
4	Alokasi Waktu	Waktu sesuai dengan jumlah soal yang diberikan					✓
5	Petunjuk	Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda					✓

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

- Soal dapat digunakan tanpa revisi
 Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
 Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

Untuk alternatif jawaban pada indikator mendapat solusi alternatif sampai manipulasi variabel masalah masih belum muncul

Jember, 11 November 2024

Validator

(Akhmad Zulfan 2...)

Validasi 3

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAHAPAN
KRULIK DAN RUDNICK

Mata Pelajaran : Matematika
Satuan Pendidikan : SMP/MTs
Kelas : VIII
Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Petunjuk Validasi Instrumen:

1. Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 1. Berarti tidak baik
 2. Berarti kurang baik
 3. Berarti cukup baik
 4. Berarti baik
 5. Berarti sangat baik

No	Aspek Yang Diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi	a. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas			✓	
		b. Soal dapat diselesaikan dengan langkah Krulik dan Rudnick			✓	
2	Validasi Kontruksi	a. Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal pemecahan masalah				✓
		b. Mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick yang meliputi: 1) Read and explore 2) Devise a plan 3) Solve the problem 4) Look back and reflect				✓
3	Bahasa Soal	a. Bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)				✓
		b. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat soal komunikatif, mudah dipahami siswa, menggunakan bahasa yang sederhana dan merupakan masalah kehidupan sehari-hari				✓
4	Alokasi Waktu	Waktu sesuai dengan jumlah soal yang diberikan				✓
5	Petunjuk	Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda				✓

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

- Soal dapat digunakan tanpa revisi
 Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
 Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

.....

Jember, 11 - 11 - 2024

Validator


 (Alfina.....)

Lampiran 12: Perhitungan Hasil Validasi

Perhitungan Hasil Validasi Instrumen Tes

No	Aspek Validasi	Aspek Yang Diamati	Validator			I _i	A _i	V _a
			1	2	3			
1	Validasi Isi	a. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas	3	5	4	4	4,3	4,7
		b. Soal dapat diselesaikan dengan krulik dan rudnick	5	5	4	4,6		
2	Validasi konstruksi	a. Permasalahan yang disajikan merupakan bentuk soal pemecahan masalah	5	5	5	5	5	
		b. Mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan krulik dan rudnick yang meliputi: 1) Read and explore 2) Devise a plan 3) Solve the problem 4) Look back and reflect	5	5	5	5		
3	Bahasa soal	a. Bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)	4	5	5	4,6	4,4	
		b. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda	3	5	5	4,3		
		c. Kalimat soal komunikatif, mudah dipahami siswa, menggunakan bahasa yang sederhana dan merupakan masalah kehidupan sehari-hari	4	5	4	4,3		

4	Alokasi Waktu	Waktu sesuai dengan jumlah soal yang diberikan	5	5	5	5	5	
5	Petunjuk	Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda	5	5	5	5	5	



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 13: Instrumen Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP/MTs

Kelas : VIII

A. Tujuan Wawancara

Untuk mengungkapkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah non rutin berdasarkan tahapan Krulik dan Rudnick pada materi Teorema Phytagoras.

B. Jenis Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan peneliti yaitu jenis wawancara semiterstruktur, dimana pewawancara pada pelaksanaannya dibebaskan untuk mengajukan pertanyaan yang tidak wajib sesuai dengan urutan yang telah direncanakan, namun tetap mencakup inti dari keseluruhan wawancara.

Adapun proses wawancara sebagai berikut:

1. Wawancara dilaksanakan setelah ada kesepakatan waktu dan tempat pelaksanaan wawancara antara peneliti dan siswa.
2. Peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa.
3. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti berdasarkan apa yang telah dikerjakan dan dipikirkan saat mengerjakan soal.
4. Selama wawancara berlangsung, peneliti mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan kemampuan penalaran matematis siswa.
5. Peneliti merekam proses wawancara.

C. Pelaksanaan

Setelah tes tertulis, peneliti menentukan waktu dan tempat yang disepakati bersama sejumlah siswa yang akan diwawancarai terkait pengerjaan tes tertulis tersebut. Adapun garis besar pertanyaan yang disusun oleh peneliti, antara lain:

No	Tahapan	Indikator	Pertanyaan
1	Memahami dan Mengeksplor	Siswa dapat mengetahui informasi yang	• Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?

	(read & explore)	diketahui dalam soal	<ul style="list-style-type: none"> • Berapa kali kamu baca soal tersebut? • Tolong sebutkan data apa saja yang diketahui dalam soal?
		Siswa dapat menyebutkan yang ditanyakan dalam soal	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata Kuncinya Apa? Bisa Kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?
		Siswa dapat menentukan kecukupan syarat yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?
2	Merencanakan (devise a plane)	Siswa menentukan rencana penyelesaian yang dapat digunakan	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah kamu memahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!
		Siswa menentukan langkah-langkah penyelesaian dan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal? • Apakah rumus yang kamu gunakan itu sudah tepat? Jika iya, coba jelaskan! • Apakah rumus tersebut sudah diajarkan oleh guru?
		Siswa menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menyelesaikan permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah sebelumnya kamu pernah menjumpai soal seperti ini? • Jika iya, apakah kamu ingat cara penyelesaiannya?
		Siswa mengikuti rencana yang digunakan untuk	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah kamu melakukan langkah-langkah pemecahan

		menyelesaikan masalah	masalah sesuai dengan rencana yang kamu buat?
		Siswa melakukan perhitungan dari langkah-langkah yang sudah direncanakan	<ul style="list-style-type: none"> •Coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan soal tersebut!
4	Peninjauan Kembali (look back & reflect)	Siswa membuat kesimpulan dari penyelesaian masalah	<ul style="list-style-type: none"> •Coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!
		Siswa mengevaluasi proses penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> •Apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?
		Siswa memeriksa kebenaran jawaban	<ul style="list-style-type: none"> •Bagaimana kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?

Sumber: Adaptasi dari penelitian Wahyu Setya Wulandari

Lampiran 14: Lembar validasi pedoman wawancara

LEMBAR VALIDASI WAWANCARA

Mata Pelajaran : Matematika

Satuan Pendidikan : SMP/MTs

Kelas : VIII

Petunjuk Validasi Instrumen:

1. Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 1. Berarti tidak baik
 2. Berarti kurang baik
 3. Berarti cukup baik
 4. Berarti baik
 5. Berarti sangat baik

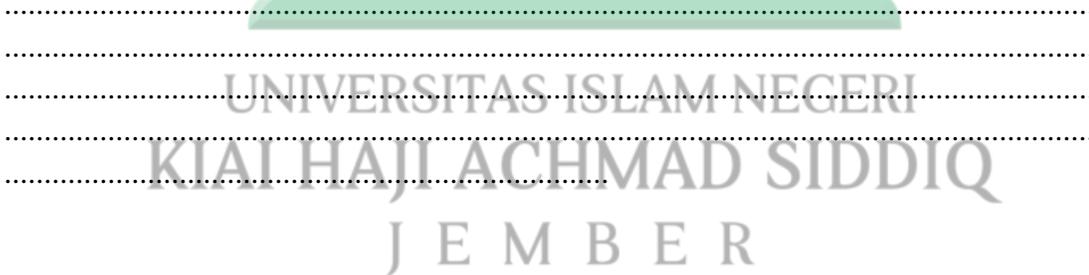
No		Aspek yang diamati	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Validasi Isi	Pertanyaan sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah					
		Maksud dari pertanyaan dirumuskan secara singkat dan jelas					
2	Validasi Konstruksi	Pertanyaan yang disajikan mampu menggali kemampuan pemecahan matematika secara mendalam					
3	Bahasa Soal	Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia					
		Kalimat pertanyaan tidak mengandung arti ganda (ambigu)					

		Pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa					
--	--	--	--	--	--	--	--

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

- Soal dapat digunakan tanpa revisi
- Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
- Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:



Jember, 2024

Validator

(.....)

Lampiran 15: Hasil Validasi Pedoman wawancara

Validasi 1

LEMBAR VALIDASI WAWANCARA

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Kelas : VIII
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Petunjuk Validasi Instrumen:

1. Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 1. Berarti tidak baik
 2. Berarti kurang baik
 3. Berarti cukup baik
 4. Berarti baik
 5. Berarti sangat baik

No	Aspek yang diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi Pertanyaan sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah					✓
	Maksud dari pertanyaan dirumuskan secara singkat dan jelas					✓
2	Validasi Konstruksi Pertanyaan yang disajikan mampu menggali kemampuan pemecahan matematika secara mendalam					✓
3	Bahasa Soal Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
	Kalimat pertanyaan tidak mengandung arti ganda (ambigu)					✓
	Pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa					✓

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

- Soal dapat digunakan tanpa revisi
 Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
 Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

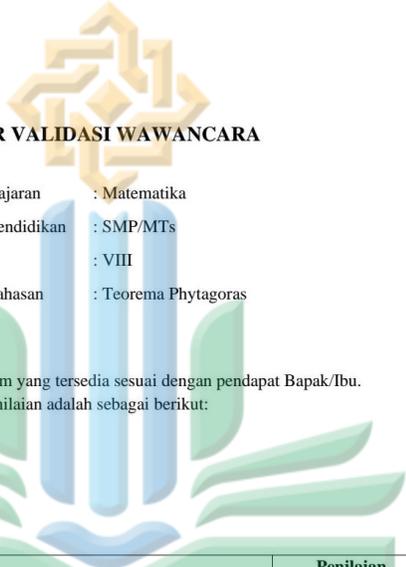
.....

Jember, 12-11-2024

Validator


 (.....)

Validasi 2:


LEMBAR VALIDASI WAWANCARA

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Kelas : VIII
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Petunjuk Validasi Instrumen:

1. Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 1. Berarti tidak baik
 2. Berarti kurang baik
 3. Berarti cukup baik
 4. Berarti baik
 5. Berarti sangat baik

No		Aspek yang diamati	Penilaian					
			1	2	3	4	5	
1	Validasi Isi	Pertanyaan sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah						✓
		Maksud dari pertanyaan dirumuskan secara singkat dan jelas						✓
2	Validasi Konstruksi	Pertanyaan yang disajikan mampu menggali kemampuan pemecahan matematika secara mendalam						✓
3	Bahasa Soal	Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia						✓
		Kalimat pertanyaan tidak mengandung arti ganda (ambigu)						✓
		Pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa						✓

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

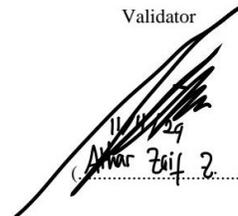
- Soal dapat digunakan tanpa revisi
 Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
 Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

.....

Jember, 11 November 2024

Validator



11/11/24
 (Anwar Zaili)

Validasi 3:


LEMBAR VALIDASI WAWANCARA

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Kelas : VIII
 Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Petunjuk Validasi Instrumen:

1. Berikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Kategori nilai pada skala penilaian adalah sebagai berikut:
 1. Berarti tidak baik
 2. Berarti kurang baik
 3. Berarti cukup baik
 4. Berarti baik
 5. Berarti sangat baik

No		Aspek yang diamati	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Validasi Isi	Pertanyaan sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah					✓
		Maksud dari pertanyaan dirumuskan secara singkat dan jelas					✓
2	Validasi Konstruksi	Pertanyaan yang disajikan mampu menggalakan kemampuan pemecahan matematika secara mendalam				✓	
3	Bahasa Soal	Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
		Kalimat pertanyaan tidak mengandung arti ganda (ambigu)					✓
		Pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa					✓

Kesimpulan: (Lingkari salah satu)

- Soal dapat digunakan tanpa revisi
 Ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi
 Semua komponen harus direvisi

Saran Revisi:

.....

Jember, 11 - 11 - 2024

Validator


 (Alfin.....)

Lampiran 16: Perhitungan Hasil Validasi

Perhitungan Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No	Aspek Validasi	Aspek Yang Diamati	Validator			I _i	A _i	V _a
			1	2	3			
1	Validasi Isi	Pertanyaan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis	5	5	5	5	5	4,8
		Maksud dari pertanyaan dirumuskan secara singkat dan jelas	5	5	5	5		
2	Validasi konstruksi	Pertanyaan yang disajikan mampu menggali kemampuan pemecahan matematika secara mendalam	5	5	4	4,6	4,6	
3	Bahasa soal	Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	5	5	5	5	5	
		Kalimat pertanyaan tidak menggunakan arti ganda	5	5	5	5		
		Pertanyaan menggunakan bahasa sederhana dan mudah dipahami siswa	5	5	5	5		

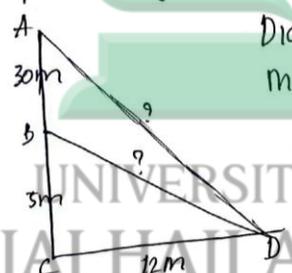
Lampiran 17: Hasil tes instrumen

Subjek kategori tinggi (A1 dan A2)



Diketahui : Jarak kaki tiang dg kawat penyangga = 12 m
 Jarak kaki tiang dg ujung kawat penyangga pertama = 5 m
 Jarak ujung kawat penyangga pertama dg ujung kawat penyangga kedua = 30 m

Ditanya = Hitunglah panjang total kawat dan hitung biaya yang diperlukan jika harga kawat 13.000 per meter!

Jawab =  Dicati panjang BD dan panjang AD
 menggunakan rumus Pythagoras

$$\begin{aligned} \Delta CBD : C^2 &= a^2 + b^2 \\ BD^2 &= BC^2 + CD^2 \\ BD^2 &= 5^2 + 12^2 \\ &= 25 + 144 \\ BD &= \sqrt{169} \\ &= 13 \text{ m} \\ \text{panjang kawat I} &= 13 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta ACD : C^2 &= a^2 + b^2 \\ AD^2 &= AC^2 + CD^2 \\ &= 35^2 + 12^2 \\ &= 1225 + 144 \\ AD &= \sqrt{1369} \\ &= 37 \text{ m} \\ \text{panjang kawat II} &= 37 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total panjang kawat} &= \text{kawat I} + \text{kawat II} \\ &= 13 \text{ m} + 37 \text{ m} \\ &= 50 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= 50 \text{ m} \\ \text{jika harga kawat } 13.000/\text{meter} &= 50 \times 13.000 \\ &= 650.000 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Jadi total kawat yang dibutuhkan adalah 50 m
 Biaya yang harus dibayarkan jika harga kawat 13.000 adalah 650.000

Di ketahui = Jarak kaki tiang dg kaki penyangga = 12 m

" " dg ujung kawat penyangga 1 = 5m

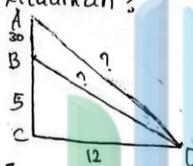
Ditanya = Berapa kawat yg di butuhkan dan total biaya yang harus di keluarkan ?

Jawab =

Dicari panjang AD dan BD
menggunakan Pythagoras

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad / \quad c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$AD^2 = AC^2 + CD^2 \quad BD^2 = BC^2 + CD^2$$



$$\text{Panjang kawat} = BD + AD$$

$$= 13 + 37$$

Jadi total panjang kawat 50m

$$\text{Biaya} = 50m \times 13000$$

$$= 650.000$$

Jadi total biaya 650.000

$$ACD = C = \sqrt{a^2 + b^2} \quad BCD = C = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$AD = \sqrt{AC^2 + CD^2} \quad BD = \sqrt{BC^2 + CD^2}$$

$$= \sqrt{35^2 + 12^2} \quad = \sqrt{5^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{1.225 + 144} \quad = \sqrt{25 + 144}$$

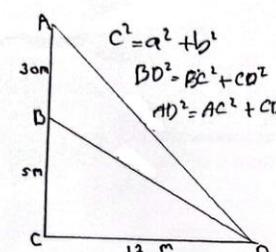
$$AD = \sqrt{1.369} = 37 // \quad BD = \sqrt{169} = 13 //$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Kesimpulan = Jadi Total kawat yang dibutuhkan adalah 50m
dan biaya yang harus dikeluarkan jika harga
kawat 13.000 adalah = 650.000 //

Subjek katefore sedang (A3 dan A4):



$C^2 = a^2 + b^2$
 $BD^2 = BC^2 + CD^2$
 $AD^2 = AC^2 + CD^2$

diketahui : Jarak kaki tiang dg kaki penyangga kawat adalah 12 m.
 Jarak kaki tiang dg ujung kawat penyangga pertama 5 m
 Jarak ujung kawat penyangga pertama dg ujung kawat penyangga kedua 30 m

ditanya : berapa total kawat yg dibutuhkan dan hitung biaya yg harus dikeluarkan jika harga kawat Rp13.000 Permeter!

Jawab = $BD^2 = BC^2 + CD^2$
 $= 30^2 + 5^2$
 $= 900 + 25$
 $= 925$
 $BD = \sqrt{925} = 30,41$

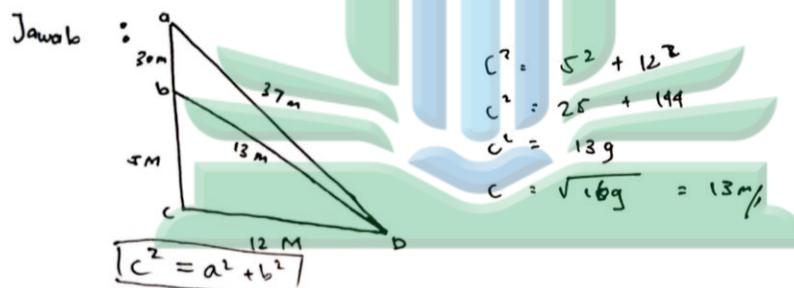
$AD^2 = AC^2 + CD^2$
 $= 12^2 + 5^2$
 $= 144 + 25$
 $= 169$
 $AD = \sqrt{169} = 13$

$30,41 + 13 = 43,41 \times 13.000 = 564.330$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KH. HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Diketahui : Jarak kaki tiang dg kaki kawat penyanggah : 12 M.
 Jarak kaki tiang dg ujung penyanggah 1 : 5 M.
 Jarak ujung penyanggah 1 dan 2 : 30 M.
 Harga kawat per-meter : Rp. 13.000 .

Ditanya : Berapa total kawat yang dibutuhkan dan biaya yang harus dikeluarkan ?



Jd Biaya yg di keluarkan :

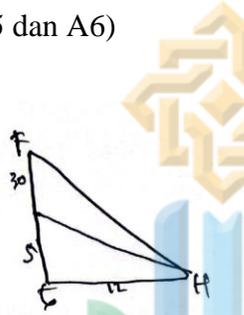
kawat 1 : 37 m

kawat 2 : 13 m

kawat 1 + kawat 2 :
 37 m + 13 m = 50 m

Biaya yg di keluarkan : 50 x 13.000 : Rp. 650.000 /

Subjek kategori rendah (A5 dan A6)

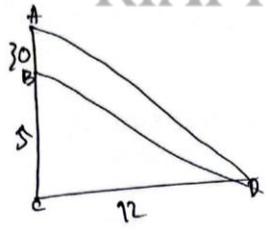


Diketahui : Jarak kaki tiang dg kawat penyangga = 12 m
 Jarak kaki tiang dg ujung kawat penyangga = 5 m
 Jarak ujung kawat penyangga pertama dan kedua = 30 m

Ditanya = Berapa total panjang kawat
 Biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat 13000 per meter

Djawab = $30 + 12 = 42$
 $42 \times 13000 = 546000$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER



Jawab = $BD^2 = BC^2 + CD^2$
 $= 5^2 + 12^2$
 $= 25 + 144$
 $= 169$
 $BD = \sqrt{169} = 13$

$AD^2 = AC^2 + CD^2$
 $= 35^2 + 12^2$
 $= 1225 + 144$
 $= 1369$
 $AD = \sqrt{1369} = 37$

Panjang kawat = $37 + 13 = 50$

Jadi, harga kawat ^{total} adalah =
 $13000 \times 50 = 250.000$

Lampiran 18: Transkrip Wawancara

Wawancara A1

X101: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A101: “Mudah, tapi soalnya agak susah dipahami”

X102: “Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A102: “lebih dari 5 kali”

X103: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A103: “Yang diketahui yaitu jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga = 12 m.

Kemudian jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m.

Dan jarak ujung kawat penyangga pertama dengan ujung kawat penyangga kedua adalah 30 m.”

X104: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A104: “hitunglah total kawat dan hitung biaya yang diperlukan jika harga kawat Rp 13.000 per meter!”

X105: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A105: “cukup”

X106: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!”

A106: “saya membuat gambar seperti yang disoal kak, kemudian memberi tanda ABCDurut dari atas. Setelah itu mencari panjang AD dan BD untuk mengetahui panjang total kawat yang dibutuhkan”

X107: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A107: “rumus teorema pythagoras kak”

X108: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A108: “tepat. karena gambar pada soal berbentuk segitiga siku-siku yang diketahui sisi alas dan sisi tegaknya. Kemudian yang dicari sisi miringnya, makanya menggunakan teorema pythagoras”

X109: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A109: “iya kak”

X110: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A110: “saya mencari sisi miringnya kak BD (kawat penyangga 1) dan AD (kawat penyangga 2) menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$ ”

X111: “sudah itu aja?”

A111: “setelah panjang kawat keseluruhan ketemu hasilnya dikalikan dengan harga kawat permeter yaitu $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X112: “trus?”

A112: “sudah kak”

X113: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A113: “jadi total kawat yang dibutuhkan itu 50 m dan biaya yang dikeluarkan jika harga kawatnya Rp 13.000 adalah Rp 650.000”

X114: “apakah kamu sudah memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A114: “iya kak”

X115: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A115: “saya periksa kembali pengerjaan dari awal sampai akhir kak trus dikumpulkan

Wawancara A2

X216: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A216: “biasa saja kak”

X217: “Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A217: “3 kali”

X218: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A218: “jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga adalah 12 m. Kemudian jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga 1 adalah 5 m. Dan jarak ujung kawat penyangga 1 dengan ujung kawat penyangga 2 adalah 30 m”

X219: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A219: “tau, berapa kawat yang dibutuhkan dan total biaya yang harus dikeluarkan”

X220: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A220: “sudah cukup kak”

X221: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!”

A221: “saya gambar segitiga sesuai yang diketahui kak, kemudian saya beri tanda ABCD urut dari atas. Setelah itu dicari panjang AD dan BD untuk mengetahui panjang total kawat yang dibutuhkan”

X222: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A222: “rumus teorema pythagoras kak”

X223: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A223: “tepat. karena gambar yang saya buat sesuai dengan yang diketahui pada soal. Panjang sisi alas dan sisi tegaknya sudah diketahui. Tinggal mencari sisi miringnya, makanya menggunakan teorema pythagoras”

X224: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A224: “sesuai kak”

X225: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A225: “saya mencari panjang kawat BD dan panjang kawat AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$. Kemudian mencari biaya keseluruhan dengan mengkalikan

panjang kawat dengan harga kawat permeter, yaitu Rp 13.000. jadi diperoleh

$$50 \times 13.000 = 650.000 "$$

X226: “sudah itu aja?”

A226: “IYA.”

X227: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A227: “jadi total kawat yang dibutuhkan adalah 50 m dan biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13.000 adalah Rp 650.000”

X228: “apakah kamu sudah memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A228: “iya kak”

X229: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A229: “saya baca kembali jawaban dari awal hingga akhir kak trus dikumpulkan deh”

Wawancara A3

X330: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A330: “sulitt kak”

X331: “ Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A331: “ lebih dari 3 kali”

X332: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A332: “diketahui jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga 12 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama 5 m. Dan jarak ujung kawat penyangga pertama dengan ujung kawat penyangga kedua 30 m.”

X333: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A333: “tau kak. Berapa total kawat yang dibutuhkan dan hitung biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13. 000 permeter!”

X334: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A334: “iya, cukup”

X335: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!”

A335: “saya mengerjakan menggunakan rumus ini kak yang sudah diajarkan bu guru $c^2 = a^2 + b^2$. Disoal sudah diketahui panjang a dan b nya kak. Dinamai BD dan AD kemudian saya tinggal masukkan kerumusnya aja.”

X336: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A336: “itu kak, rumus teorema phytagoras”

X337: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A337: “tepat. karena yag ditanyakan total panjang kawat. Jika dilihat pada gambarnya itu mencari sisi miring kak. Jadi menggunakan rumus phytagoras”

X339: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A339: “iya kak”

X340: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A340: “saya mencari sisi miringnya kak yaitu BD dan AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$ ”

X341: “sudah itu aja?”

A341: “setelah panjang kawat keseluruhan ketemu hasilnya dikalikan dengan harga kawat yaitu $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X342: “trus?”

A342: “sudah”

X343: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A343: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban kak”

X344: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A344: “tidak kak”

X345: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A345: “tidak tau kak. Saya terburu-buru langsung mengumpulkan”

Wawancara A4

X446: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A446: “susah sekali”

X447: “Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A447: “2 kali”

X448: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A448: “jarak kaki tiang dengan kaki kawat penyangga = 12 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga 1 = 5 m. Dan jarak ujung penyangga 1 dan 2 = 30 m. Harga kawat permeter Rp 13.000”

X449: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A449: “tau kak , berapa total kawat yang dibutuhkan dan biaya yang harus dikeluarkan”

X450: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A450: “sudah cukup kak”

X451: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!”

A451: “saya gambar segitiga kak, panjang sisinya sesuai yang ada disoal. kemudian saya beri tanda ABCDurut dari atas. Setelah itu dicari panjang sisi miringnya untuk mengetahui panjang total kawat yang dibutuhkan”

X452: “ rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A452: “rumus teorema phytagoras kak”

X453: “apakah rumus yang kamu gunakan sudah tepat? Coba ceritakan”

A453: “tepat. karena gambar yang saya buat sesuai dengan yang diketahui pada soal. Pada gambar sisi miringnya belum diketahui, makanya menggunakan teorema phytagoras untuk mencari sisi miring tersebut”

X454: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A454: “sesuai kak”

X455: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A455: “saya mencari panjang kawat BD dan panjang kawat AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah kawat 1 dan kawat 2 ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$. Kemudian mencari biaya keseluruhan dengan mengalikan panjang kawat dengan harga kawat permeter, yaitu $50 \times 13.000 = 650.000$ ”

X456: “sudah itu aja?”

A456: “iya kak

X457: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A457: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada soal kak”

X458: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A458: “tidak”

X459: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A459: “saya tidak tau jawaban saya benar atau tidak. Saya langsung mengumpulkan tanpa membaca kembali”

Wawancara A5

X560: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A560: “sulitt sekali”

X561: “Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A561: “sekali kak”

X562: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A562: “jarak kaki tiang dengan kawat penyangga = 12 m. Jarak kaki tiang dengan ujung kawat penyangga pertama = 5 m. Dan jarak ujung kawat penyangga pertama dan kedua 30 m.”

X563: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A563: “tau kak. Berapa total kawat dan biaya yang harus dikeluarkan jika harga kawat Rp 13.000 per meter!”

X564: “apakah data yang diketahui sudah cukup untuk mencari data yang ditanyakan?”

A564: “iya, cukup”

X565: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!”

A565: “tidak kak. Saya tidak buat rencana. Langsung mengerkerjakan dari apa yang diketahui”

X566: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A566: “saya tidak menggunakan rumus kak”

X567: “apakah kamu bisa menyelesaikan masalah tanpa rumus?”

A567: “bisa kak”

X568: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A568: “tidak kak”

X569: “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A569: “saya saya langsung menjumlahkan data-data yang diketahui kak, yaitu $30 + 15 + 12 = 57$ ”

X570: “sudah itu aja?”

A570: “setelah hasilnya diketahui yaitu 57 kemudian dikalikan harga kawat 13.000 diperoleh $57 \times 13.000 = 971.000$ ”

X571: “trus?”

A571: “sudah”

X572: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A572: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban kak”

X573: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A573: “tidak kak”

X574: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A574: “tidak tau kak. Saya langsung mengumpulkan”

Wawancara A6

X675: “Bagaimana pendapatmu tentang soal yang sudah kamu kerjakan?”

A675: “sulitt kak”

X676: “Berapa kali kamu baca soal tersebut?”

A676: “dua kak”

X677: “tolong sebutkan data apa saja yang diketahui disoal?”

A677: “saya tidak menuliskan data-data yang diketahui kak. Hanya menggambar segitiga panjangnya sesuai yang diketahui.”

X678: “Apakah kamu tahu masalah apa yang ditanyakan pada soal tersebut? Kata kuncinya apa? Bisa kamu ceritakan dengan bahasamu sendiri?”

A678: “tau kak. Mencari sisi miring pada segitiga yang sudah diketahui itu, tapi saya tidak menulis yang diketahui langsung jawaban”

X679: “lalu bagaimana kamu tahu yang ditanyakan pada soal jika tidak kamu tulis?”

A679: “saya langsung menulis jawabannya kak”

X680: “setelah kamu pahami soal dan mencatat data-data yang diketahui, apakah kamu membuat rencana untuk menyelesaikan soal tersebut? Coba ceritakan!”

A680: “saya menggambar segitiga sesuai data yang diketahui. Yang belum diketahui sisi miringnya jadi embuat rencana untuk mencari sisi miringnya BD dan CD”

X681: “rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”

A681: “teorema phytagoras”

X682: “apakah rumus tersebut sudah tepat?”

A682: “tepat kak” X683: “apakah kamu melakukan langkah-langkah sesuai dengan rencana yang kamu buat?”

A683: “iya kak”

X684 “coba jelaskan hasil perhitungan yang kamu kerjakan untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

A684: “saya mencari sisi miringnya kak yaitu BD dan AD menggunakan rumus pythagoras. Setelah BD dan AD ketemu hasilnya dijumlahkan yaitu $13+37=50$ ”

X685: “sudah itu aja?”

A685: “setelah setelah itu hasilnya dikalikan dengan harga kawat 13.000 yaitu $13.000 \times 50 = 250.000$ ”

X686: “trus?”

A686: “sudah”

X689: “coba jelaskan kesimpulan dari jawaban yang kamu kerjakan!”

A689: “saya tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban kak hanya penyelesaian akhir”

X870: “apakah kamu memeriksa kembali langkah-langkah yang kamu gunakan?”

A870: “tidak kak”

X871: “bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran jawaban yang sudah kamu peroleh?”

A871: “tidak tau jawaban saya benar atau salah”

Lampiran 19: Dokumentasi



Lampiran 20: Biodata Penulis**BIODATA PENULIS**

Nama : Isnaini Muhayumi
 NIM : 202101070012
 Tempat/Tanggal Lahir : Jember, 18 Oktober 2001
 Alamat : Dusun Krajan, RT 02 / RW 07 Desa Wonosari
 Kecamatan Puger Kabupaten Jember
 E-mail : isnainimuhayumi18@gmail.com
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Prodi : Tadris Matematika
 Riwayat Pendidikan : 1. TK Dewi Masyito (2005-2007)
 2. MI Roudlatul Huda (2007-2013)
 3. SMPN 02 Puger (2013-2017)
 4. SMAN Balung (2017-2020)