

SKRIPSI

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1
LAMPUNG TIMUR**

Oleh :
PUTRI FEBRI LIANA WATI
NPM. 1701040124



Tadris Pendidikan Matematika (TPM)
Fakultas tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO
1443 H / 2021 M

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1
LAMPUNG TIMUR**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar S.Pd

Oleh :
Putri Febri Liana Wati
NPM. 1701040124

Pembimbing : Juitaning Mustika, M.Pd

Jurusan : Tadris Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO
1443 H / 2021 M**

PERSETUJUAN

Judul : ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN
1 LAMPUNG TIMUR
Nama : Putri Febri Liana Wati
NPM : 1701040124
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika

DISETUJUI

Untuk di ajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Metro.

Metro, 19 November 2021

Pembimbing



Juitaning Mustika, M.Pd

NIP. 19910720 201903 2 017



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Ringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47298; Website: www.tarbiyah.metrounik.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrounik.ac.id

NOTA DINAS

Nomor :
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Pengajuan Skripsi untuk di Munaqosyah

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro
Di-Metro

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan, maka skripsi penelitian yang telah disusun oleh:

Nama : Putri Febri Liana Wati
NPM : 1701040124
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika
Judul : ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN
1 LAMPUNG TIMUR

Sudah kami setuju dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro untuk di munaqosyahkan. Demikian harapan kami dan atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Mengetahui
Ketua Jurusan Tadris Matematika,

Endah Wulantina, M.Pd
NIP. 19911222 201903 2 010

Metro, 19 November 2021

Pembimbing

Juitaning Mustika, M.Pd
NIP. 19910720 201903 2 017



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inggulujo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouiniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.ia@metrouiniv.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No: B-5320 / 14.28.1 / D / 00.02 / 12 / 2021

Skripsi dengan judul: ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1 LAMPUNG TIMUR disusun oleh: Putri Febri Liana Wati, NPM: 1701040124, Jurusan: Tadris Matematika telah diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada Hari/Tanggal: Rabu, 8 Desember 2021.

TIM PENGUJI

Ketua/Moderator : Juitaning Mustika, M.Pd

Penguji I : Yuyun Yunarti, M.Si

Penguji II : Selvi Loviana, M.Pd

Sekretaris : Fertilia Ikashaum, M.Pd



Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dg. Zuhairi, M.Pd
NIP. 19620612 198903 1 006

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1 LAMPUNG TIMUR

ABSTRAK

Oleh :

Putri Febri Liana Wati

Penelitian ini dilatar belakangi oleh terdapatnya perbedaan gaya belajar terhadap kemampuan menangkap informasi, memaknai, dan memahami materi sehingga terdapat perbedaan kecenderungan gaya belajar terhadap kemampuan penalaran matematis masing-masing siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis ditinjau dari gaya belajar siswa yang paling mendominasi. Penelitian ini merupakan penelitian *mixed metode*. Penelitian merupakan kuantitatif karena untuk mengetahui gaya belajar siswa yang paling mendominasi dan penggunaan tes kemampuan penalaran matematis. Kemudian penelitian merupakan kualitatif karena mendeskripsikan data tersebut untuk menghasilkan gambaran yang jelas dan terperinci tentang kemampuan penalaran matematis ditinjau dari gaya belajar siswa yang paling mendominasi. Metode pengumpulan data menggunakan tes dan non tes. Instrumen dalam penelitian ini adalah angket gaya belajar, tes kemampuan penalaran. Teknik analisis yang dipakai adalah kuantitatif untuk data gaya belajar dan tes kemampuan penalaran dan deskriptif untuk analisis kualitatif menurut Miles dan Huberman. Selanjutnya analisis seluruh data dilakukan dengan langkah-langkah yaitu tahap reduksi data, tahap penyajian data, dan tahap penarikan kesimpulan. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 subjek yang diambil dengan menggunakan angket gaya belajar, hasil observasi, dan wawancara maka diambil 3 siswa dengan gaya belajar visual kelas X IPA 1, dan 3 siswa dengan belajar visual kelas X IPA 2.

Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa kecenderungan gaya belajar siswa atau gaya belajar siswa yang mendominasi kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur adalah gaya belajar Visual. Sedangkan hasil penelitian untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi eksponen, antara lain: Sehingga siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan yang sangat baik dalam melakukan manipulasi matematika dan kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen, siswa dengan gaya belajar visual mampu mengungkapkan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut dengan pola penyelesaian soal dengan tepat. Sedangkan kelemahan siswa dengan gaya belajar visual adalah siswa belum mampu dalam menyajikan pertanyaan matematika baik secara tertulis dan gambar dan belum mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan baik. Sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya belajar visual didominasi oleh indikator dengan kemampuan melakukan manipulasi matematika dan kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Kata Kunci : Kemampuan Penalaran Matematis, Gaya Belajar

ORISINILITAS PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Febri Liana Wati
NPM : 1701040124
Jurusan : Tadris Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.



MOTTO

“Carilah ilmu dan hasilah dia dengan sikap tawadhu dan santun”

(Al-Hasan)

“La Hawla Wa Laa Quwwata Illa Billah”

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpah rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Papa Abu Sofyan dan Mama Endang Sulistya Wati yang telah merawat, mendidik dan mendukung dan senantiasa mendoakan serta berkontribusi penuh dalam rangka menyelesaikan pendidikan. Sehingga menjadi semangat bagi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
2. Adikku tercinta Muhammad Al Hajjir yang juga berperan serta dalam memicu semangat penulis agar menjadi lebih baik lagi sebagai contoh yang baik.
3. Sekawan Welly Sipmiarti, Novia Wijanti yang selalu membantu, menemani dan selalu kebersamai penulis dalam suka dan duka selama menempuh perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan Tadris Matematika Angkatan 2017 yang telah kebersamai dalam menuntut ilmu dan memberikan kisah cerita indah dalam masa studi.
5. Almamater tercinta IAIN Metro.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul **“ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1 LAMPUNG TIMUR”** dengan baik. Sholawat serta salam kepada nabi Muhammad SAW.

Proses penyelesaian skripsi ini, peneliti mendapat banyak bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Hj. Siti Nurjanah, M.Ag, PIA selaku Rektor IAIN Metro.
2. Dr. Zuhairi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro.
3. Endah Wulantina, M.Pd selaku Ketua Jurusan Tadris Pendidikan Matematika.
4. Juitaning Mustika, M.Pd selaku Pembimbing Skripsi yang telah banyak membantu membimbing dan mengarahkan peneliti dalam paya penyusunan skripsi hingga tahap penyelesaian.
5. Segenap Dosen Tadris Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada peneliti.
6. H. Subangi, S.Ag., M.Pd.I selaku kepala MAN 1 Lampung Timur.
7. Mulyono, S.Pd selaku Guru Matematika yang telah membantu dan memberikan izin penelitian di kelas X IPA.

Peneliti menyadari berbagai kelemahan dan keterbatasan yang ada, sehingga terbuka kemungkinan terjadi kesalahan dalam penulisan skripsi penelitian ini. Peneliti sangat memerlukan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Metro, 8 Desember 2021

Peneliti,



Putri Febri Liana Wati
NPM. 1701040124

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
NOTA DINAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ORISINALITAS PENELITIAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Pertanyaan Penelitian	8
C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	8
D. Penelitian Relevan	9
BAB II LANDASAN TEORI	14
A. Pengertian Analisis	14
B. Kemampuan Penalaran Matematis	15
1. Pengertian Kemampuan	15
2. Pengertian Penalaran Matematis	16
3. Kemampuan Penalaran Matematis	19
C. Gaya Belajar	21
1. Pengertian Gaya Belajar	21
2. Klasifikasi Gaya Belajar	22
D. Eksponensial.....	26
1. Sifat-Sifat Eksponensial.....	26
2. Fungsi Eksponensial	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Dan Sifat Penelitian	31
B. Sumber Data	32
1. Sumber Data Primer	32
2. Sumber Data Sekunder.....	33
C. Lokasi Penelitian	33
D. Teknik Pengambilan Sampel	34
E. Teknik Pengumpulan Data	35

	...
1. Tes	35
2. Non Tes	35
F. Instrumen Penelitian	38
G. Uji Coba Instrumen Penelitian	49
H. Teknik Penjamin Keabsahan Data.....	53
I. Teknik Analisis Data	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	60
B. Hasil Penelitian.....	63
C. Pembahasan	164
BAB V PENUTUP	172
A. Kesimpulan.....	172
B. Saran	173

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Banyaknya Potongan Kertas	26
Tabel 3.1	Kisi-Kisi Angket Gaya Belajar	39
Tabel 3.2	Pedoman Penskoran Angket Gaya Belajar	42
Tabel 3.3	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	43
Tabel 3.4	Kisi-Kisi Butir Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis	43
Tabel 3.5	Pedoman penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis	47
Tabel 3.6	Kriteria Indeks Reliabilitas	51
Tabel 3.7	Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran	52
Tabel 3.8	Kriteria Kriteria Indeks Daya Beda	53
Tabel 4.1	Identitas MAN 1 Lampung Timur	62
Tabel 4.2	Keadaan Guru dan Pegawai MAN 1 Lampung Timur	63
Tabel 4.3	Keadaan Siswa MAN 1 Lampung Timur	63
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba	64
Tabel 4.5	Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba	64
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran	65
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Daya Beda	65
Tabel 4.8	Hasil Angket Gaya Belajar Siswa X IPA 1	66
Tabel 4.9	Hasil Angket Gaya Belajar Siswa X IPA 2	67
Tabel 4.10	Klasifikasi Gaya Belajar Siswa	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Distribusi Frekuensi Gaya Belajar Siswa Kelas X IPA	69
Gambar 4.2	Pengerjaan Nomor 1a Subjek V1	72
Gambar 4.3	Pengerjaan Nomor 1b Subjek V1	74
Gambar 4.4	Pengerjaan Nomor 2a Subjek V1	76
Gambar 4.5	Pengerjaan Nomor 2b Subjek V1	78
Gambar 4.6	Pengerjaan Nomor 3a Subjek V1	80
Gambar 4.7	Pengerjaan Nomor 3b Subjek V1	82
Gambar 4.8	Pengerjaan Nomor 4 Subjek V1	84
Gambar 4.9	Pengerjaan Nomor 1a Subjek V2	87
Gambar 4.10	Pengerjaan Nomor 1b Subjek V2	89
Gambar 4.11	Pengerjaan Nomor 2a Subjek V2	91
Gambar 4.12	Pengerjaan Nomor 2b Subjek V2	93
Gambar 4.13	Pengerjaan Nomor 3a Subjek V2	95
Gambar 4.14	Pengerjaan Nomor 3b Subjek V2	97
Gambar 4.15	Pengerjaan Nomor 4 Subjek V2	99
Gambar 4.16	Pengerjaan nomor 1a Subjek V3	102
Gambar 4.17	Pengerjaan Nomor 1b Subjek V3	105
Gambar 4.18	Pengerjaan Nomor 2a Subjek V3	107
Gambar 4.19	Pengerjaan Nomor 2b Subjek V3	109
Gambar 4.20	Pengerjaan Nomor 3a Subjek V3	111
Gambar 4.21	Pengerjaan Nomor 3b Subjek V3	113
Gambar 4.22	Pengerjaan Nomor 4 Subjek V3	115
Gambar 4.23	Pengerjaan Nomor 1a Subjek V4	118
Gambar 4.24	Pengerjaan Nomor 1b Subjek V4	121
Gambar 4.25	Pengerjaan Nomor 2a Subjek V4	123
Gambar 4.26	Pengerjaan Nomor 2b Subjek V4	125
Gambar 4.27	Pengerjaan Nomor 3a Subjek V4	127
Gambar 4.28	Pengerjaan Nomor 3b Subjek V4	129
Gambar 4.29	Pengerjaan Nomor 4 Subjek V4	131
Gambar 4.30	Pengerjaan Nomor 1a Subjek V5	134
Gambar 4.31	Pengerjaan Nomor 1b Subjek V5	136
Gambar 4.32	Pengerjaan Nomor 2a Subjek V5	139
Gambar 4.33	Pengerjaan Nomor 2b Subjek V5	141
Gambar 4.34	Pengerjaan Nomor 3a Subjek V5	143
Gambar 4.35	Pengerjaan Nomor 3b Subjek V5	145
Gambar 4.36	Pengerjaan Nomor 4 Subjek V5	147
Gambar 4.37	Pengerjaan Nomor 1a Subjek V6	149
Gambar 4.38	Pengerjaan Nomor 1b Subjek V6	151
Gambar 4.39	Pengerjaan Nomor 2a Subjek V6	154
Gambar 4.40	Pengerjaan Nomor 2b Subjek V6	156
Gambar 4.41	Pengerjaan Nomor 3a Subjek V6	158
Gambar 4.42	Pengerjaan Nomor 3b Subjek V6	160
Gambar 4.43	Pengerjaan Nomor 4 Subjek V6	162

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Izin Pra-Survey.....	181
Lampiran 2.	Surat Balasan Izin Pra-Survey	182
Lampiran 3.	Surat Bimbingan Skripsi.....	183
Lampiran 4.	Surat Izin <i>Research</i>	184
Lampiran 5.	Surat Balasan Izin <i>Research</i>	185
Lampiran 6.	Surat Tugas <i>Research</i>	186
Lampiran 7.	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	187
Lampiran 8.	Surat Keterangan Bebas Pustaka	188
Lampiran 9.	Nota Dinas	189
Lampiran 10.	Soal Uji Coba.....	190
Lampiran 11.	Lembar Validator 1 Soal.....	192
Lampiran 12.	Lembar Validator 2 Soal.....	194
Lampiran 13.	Uji Validitas Soal Uji Coba.....	196
Lampiran 14.	Uji Reliabilitas Soal Uji Coba	198
Lampiran 15.	Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	199
Lampiran 16.	Uji Daya Beda Coba	200
Lampiran 17.	Soal Tes	201
Lampiran 18.	Kunci Jawaban Soal Tes.....	209
Lampiran 19.	Jawaban Soal Tes Siswa	212
Lampiran 20.	Hasil Tes Siswa Tiap Butir Soal.....	218
Lampiran 21.	Lembar Validator 1 Angket Gaya Belajar	219
Lampiran 22.	Lembar Validator 2 Angket Gaya Belajar	226
Lampiran 23.	Angket Gaya Belajar Matematika	233
Lampiran 24.	Hasil Skor Angket Gaya Belajar Siswa.....	236
Lampiran 25.	Lampiran Jawaban Angket Siswa	238
Lampiran 26.	Perhitungan Persentase Gaya Belajar	244
Lampiran 27.	Instrumen Wawancara	245
Lampiran 28.	Lembar Konsultasi Bimbingan.....	246
Lampiran 29.	Dokumentasi penelitian	249
Lampiran 30.	Daftar Riwayat Hidup.....	251

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia karena pada hakikatnya setiap manusia terlahir dalam keadaan yang tidak berdaya untuk dapat memelihara dirinya sendiri. Sehingga pendidikan akan berjalan seumur hidup dimulai sejak terlahir ke dunia hingga tutup usia. Hal tersebut menjadikan pendidikan adalah sebuah keharusan yang akan menjadikan manusia memiliki kepribadian dan kemampuan yang berkembang. Fungsi dari pendidikan adalah untuk meningkatkan mutu kehidupan manusia baik secara individu, maupun kelompok besar dalam masyarakat¹.

Pendidikan adalah suatu usaha yang dilakukan secara sadar untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Pendidikan merupakan suatu upaya dalam membentuk kemampuan manusia menggunakan akal rasional untuk mencari jawaban dari setiap permasalahan yang timbul dalam upaya menciptakan masa depan yang baik sehingga pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia². Dengan demikian pendidikan menjadi bekal yang sangat dibutuhkan bagi setiap individu dalam menjalani kehidupan. Pendidikan merupakan suatu usaha atau kegiatan mengajar

¹ Uyoh Sadulloh dkk, *Pedagogik (Ilmu Mendidik)* (Bandung: alfabeta, 2011),5.

² Bentang Indria YUSDIANA dan Wahyu Hidayat, 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Pada Materi Limit Fungsi', *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 1 No. 3/Mei 2018, 409.

ataupun pengajaran yang memberikan pelajaran tentang suatu ilmu yang bermanfaat bagi kehidupan dan kemampuan perkembangan pemikiran. Salah satu yang dipelajari dalam pendidikan yaitu pembelajaran matematika. .

Matematika berasal dari bahasa Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari, berasal dari kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu³. Matematika merupakan suatu konsep berpikir yang telah dipelajari sedini mungkin dan telah diajarkan pada setiap jenjang pendidikan formal mulai dari jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas hingga jenjang perguruan tinggi. Perannya yang sangat besar dalam kehidupan sehari-hari menjadikan matematika tidak dapat terlepas dalam kehidupan manusia.

Belajar maka diperlukan beberapa kemampuan yang harus dikuasai agar membantu siswa dalam memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan⁴. Standar *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menetapkan lima standar kemampuan dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*)⁵. Penalaran (*reasoning*), merupakan salah satu kemampuan yang ditegaskan oleh NCTM tersebut, sehingga dalam pembelajaran

³ I. Isrok'atun et al., *Pembelajaran Matematika Dan Sains Secara Integratif Melalui Situation-Based Learning* (Sumedang: UPI Sumedang Press, 2020).1

⁴ Sitti sumaeni, kodirun, and salim, 'Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa', *Jurnal Edukasi Matematika* 11 No 2/2020, 79.

⁵ Mohammad Archi Maulyda, *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis Nctm* (malang: CV IRDH, 2020), 14.

matematika kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan yang sangat diperlukan.

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah untuk melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan. Penalaran merupakan suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan berdasarkan suatu kebenaran yang kebenarannya telah dibuktikan⁶. Sehingga kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika memiliki peran penting hal tersebut sejalan dengan pendapat tersebut, kemampuan penalaran dalam matematika berperan penting mulai dari pemahaman konsep hingga menyelesaikan permasalahan⁷. Sejalan dengan ungkapan bahwa materi matematika dapat dipahami melalui penalaran dan penalaran dapat dilatih melalui belajar matematika⁸. Sehingga pembelajaran matematika dan kemampuan penalaran matematis merupakan sesuatu yang saling berhubungan, terikat tidak dapat dipisahkan. Meskipun penalaran matematis merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam mempelajari matematika akan tetapi masih banyak siswa yang lemah dalam kemampuan penalaran matematis.

Kelemahan kemampuan penalaran matematis sebagaimana dikutip berdasarkan data dari hasil *Trends In International Mathematic and Science Study* (TIMSS) 2011 berdasarkan benchmark internasional profil kemampuan

⁶ Tina Sri Sumartini, 'Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah', *Jurnal Pendidikan Matematika* 5 No, 1/2015, 1.

⁷ Ririn Dwi Agustin, 'Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving', *JURNAL PEDAGOGIA* 5, No. 2/2016, 179–180.

⁸ Delima Mei Linola, Retno Marsitin, and Tri Candra Wulandari, 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Di SMA N 6 Malang', *Pi : Mathematics Education Journal* 1, No. 1/2017, 28.

matematika Indonesia masih berada pada tahap yang rendah⁹. Begitu juga dengan nilai matematika yang rendah menurut hasil survei PISA menunjukkan bahwa tujuan mata pelajaran matematika belum sepenuhnya tercapai. Terlihat pula dari hasil kutipan TIMSS tahun 2015, di mana rata-rata persentase jawaban benar siswa untuk kemampuan penalaran nya adalah dua puluh dibandingkan dengan empat puluh empat dari hasil internasional, rendahnya nilai matematika tersebut berhubungan dengan kemampuan penalaran siswa¹⁰.

Fenomena yang terjadi tersebut juga sejalan dengan keadaan yang terjadi di sekolah yang akan diteliti. Berdasarkan hasil pra survey yang dilakukan oleh peneliti di MAN 1 Lampung Timur pada hari Rabu 28 april 2020. Wawancara yang dilakukan oleh Peneliti terhadap guru mata pelajaran matematika bapak Mulyono, S.Pd sebagai guru matematika di sekolah tersebut menunjukkan informasi bahwa kemampuan penalaran siswa dalam mempelajari matematika masih rendah, hal tersebut diketahui berdasarkan hasil pengamatan guru terhadap siswa selama pembelajaran matematika, dimana tingkat penalaran siswa yang cenderung rendah menyebabkan pasifnya siswa dalam pembelajaran seperti saat diutarakan pertanyaan atau untuk menjawab. Setelah dilakukan pengkajian mendalam terkait rendahnya nilai matematika siswa, terindikasi bahwa banyak dari siswa yang belum bisa

⁹ R. Rosnawati, 'Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia Pada TIMSS 2011', *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 2013, M-2.

¹⁰ Siti Marwiyah, Heni Pujiastuti, and Sukirwan, 'Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar V-A-K Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar', *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, No.5(2)/2020, 295.

memahami maksud dari soal materi yang diberikan serta siswa belum bisa menarik kesimpulan dari suatu permasalahan tersebut. Sehingga, dari beberapa permasalahan tersebut terlihat bahwa siswa masih rendah dalam hal kemampuan penalaran matematisnya, dimana siswa masih belum mampu mengembangkan kemampuan penalaran matematisnya dengan baik.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dikelas X IPA 1 MAN 1 Lampung Timur, terkait pembelajaran matematika yaitu saat guru menyampaikan materi pembelajaran, hanya beberapa orang siswa yang memperhatikan dan mendengarkan. Siswa juga kurang aktif dalam proses pembelajaran, dimana para siswa belum berani mengungkapkan jawaban dari pertanyaan yang diberikan oleh guru.

Analisis lebih mendalam perlu dilakukan tentang kemampuan penalaran matematis siswa karena mengingat pentingnya penalaran matematika¹¹. Akan tetapi, setiap siswa adalah individu yang berbeda maka tentulah memiliki kemampuan serta potensi yang berbeda-beda dalam kemampuan penalaran matematika. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat bahwa kurangnya kemampuan penalaran matematis siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kurangnya kepercayaan diri dan guru, perhatian orangtua, kecemasan matematika, lingkungan, gaya belajar dan jenis

¹¹ Khodijah Habibatul Izzah and Mira Azizah, 'Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV', *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2 No. 2/2019, 211.

kelamin¹². Sehingga gaya belajar merupakan salah satu faktor dalam proses penalaran siswa dalam belajar.

Kemampuan penalaran matematis memiliki suatu hubungan dengan gaya belajar. Hal tersebut tentulah sangat berdasar mengingat bahwa setiap dari siswa memiliki cara belajar ataupun gaya belajar yang berbeda-beda. Sejalan dengan pendapat yang mengungkapkan bahwa semua orang tidak tentu memiliki gaya belajar yang sama¹³.

Pendapat tersebut juga didukung oleh fenomena di sekolah yang menjadi lokasi penelitian perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa juga didasari dari perbedaan daya tangkap siswa berdasarkan cara mengajar guru. Bapak Mulyono, S.Pd mengungkapkan bahwa siswa cenderung aktif dalam pelajaran matematika apabila guru menyajikan materi dalam bentuk video animasi atau *Power Point* jika dibandingkan dengan kegiatan pembelajaran yang hanya berfokus pada buku cetak matematika. Sejalan dengan hasil pengamatan peneliti saat pembelajaran berlangsung terdapat beberapa siswa yang terlihat selalu mencatat materi pembelajaran yang disampaikan, kemudian beberapa siswa hanya memperhatikan apa yang dijelaskan oleh guru dan sesekali mencatat bahkan ada siswa yang terlihat tidak mencatat sama sekali materi pelajaran yang disampaikan kemudian sembari menggerakkan jari-jari tangannya secara berayun selama pembelajaran.

¹² Meilisa Dea Puspita, Muhammad Prayito, and Sugiyanti, 'Analisis Kemampuan Penalaran Siswa SMA Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Visual', *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2, No. 2, Maret 2020, 143.

¹³ *Ibid.*, 143.

Sehingga terlihat bahwa, saat pembelajaran berlangsung kemampuan menangkap informasi dipengaruhi oleh gaya belajar siswa. Menurut Deporter dan Henacky terdapat tiga jenis gaya belajar yaitu gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik. Perbedaan dari ketiga jenis gaya belajar tersebut adalah berdasarkan kecenderungan siswa dalam memahami dan menangkap informasi¹⁴.

Oleh karena itu, maka penting untuk memperoleh informasi dan pengetahuan yang akan membantu guru dalam memahami perbedaan siswa yang ada dikelas dan mengetahui gaya belajar yang mendominasi di kelas tersebut sehingga dapat memberikan pembelajaran yang bermakna, yang kemudian akan menunjang tingkat pemahaman penalaran siswa dan hasil belajarnya. Terdapat siswa yang dapat dengan baik memahami pelajaran jika dijelaskan dengan tulisan, ada siswa yang memahami pelajaran jika dijelaskan dengan perkataan dan ada siswa yang dapat memahami pelajaran jika dijelaskan dengan disertai sentuhan atau gerakan tubuh. Siswa yang memiliki kemampuan baik dalam memahami pelajaran jika dijelaskan dengan tulisan disebut gaya belajar visual, jika dengan perkataan atau ucapan disebut gaya belajar auditorial, dan jika dengan gerakan maka disebut gaya belajar kinestetik.

Berdasarkan penjabaran tersebut, terlihat bahwa terdapat perbedaan gaya belajar terhadap kemampuan menangkap informasi, memaknai, dan

¹⁴ A.M.S. Afif, H. Suyitno, and Wardono, 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Dalam Problem Based Learning (PBL)', *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2017, 329.

memahami materi sehingga terdapat perbedaan kecenderungan gaya belajar terhadap kemampuan penalaran matematis masing-masing siswa.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian guna mengetahui bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa jika ditinjau dari gaya belajar siswa yang paling mendominasi. Adapun penelitian yang akan dilakukan berjudul **“Analisis kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa di MAN 1 Lampung Timur”**

B. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, pertanyaan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya belajar yang paling mendominasi ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Mendeskripsikan penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya belajar yang paling mendominasi.

Adapun hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Guru

Memperoleh pengetahuan mengenai kemampuan penalaran matematis siswa yang memiliki gaya belajar yang berbeda-beda serta sebagai bahan evaluasi dalam memperbaiki kinerja guru dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang sesuai.

2. Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah pengalaman dalam pembelajaran selain digunakan untuk menyelesaikan tugas pembelajaran..

3. Siswa

Untuk mengetahui gaya belajar yang dimilikinya serta kemampuan penalaran matematis nya, serta menambah rasa percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal.

4. Sekolah

Memberikan sumbangan positif dalam kegiatan pembelajaran, serta dapat dipertimbangkan untuk proses kegiatan pembelajaran yang lebih tepat sehingga dapat meningkatkan kualitas sekolah.

D. Penelitian Relevan

Penelitian ini pada dasarnya bukan merupakan penelitian yang benar-benar baru, sebelum peneliti ini banyak yang sudah mengkaji objek penelitian tentang penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya belajar siswa. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya, sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Febi Ayu Wulandari pada tahun 2020 dengan judul penelitian “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VII Mts Negeri 1 Bulukumba” Subjek penelitian Siswa kelas VII MTs Negeri 3 Bulukumba dengan enam orang siswa. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif. Kesimpulan penelitian

yang dilakukan oleh Febi Ayu Wulandari yaitu siswa kelas VII Mts Negeri 3 Bulukumba dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan penalaran matematis dalam indikator kemampuan mengajukan dugaan mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan serta menuliskan rumus inti yang digunakan dalam pemecahan masalah dapat menemukan hasil akhir yang diminta soal serta menuliskan kesimpulan dengan baik dan benar. Siswa dengan gaya belajar auditorial memiliki kemampuan penalaran matematis dalam indikator pengajuan dugaan mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan serta menuliskan rumus inti yang digunakan dalam pemecahan masalah dapat menentukan hasil akhir yang diminta soal, tidak mampu menuliskan kesimpulan dengan baik dan benar.

Siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki kemampuan penalaran matematis dalam indikator kemampuan mengajukan dugaan mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada masalah yang disajikan serta menuliskan rumus inti yang digunakan dalam pemecahan masalah. Dalam indikator kemampuan melakukan manipulasi matematika mampu menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah dan melakukan operasi matematika dengan menemukan hasil akhir yang diminta tidak mampu menuliskan kesimpulan dengan baik dan benar¹⁵.

Perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Febi Ayu Wulandari adalah terletak pada

¹⁵ Febi ayu wulandari, 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Di Tinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VII MTS Negeri 3 Bulukumba' (Skripsi, Makassar, Universitas Muhammadiyah Makassar, 2020).153-154

tujuan penelitian, subjek penelitian, materi pelajaran, lokasi penelitian, waktu pelaksanaan penelitian dan metode penelitian yang digunakan. Pada penelitian Febi Ayu Wulandari penelitian dilakukan di Madrasah Tsanawiyah, sementara penelitian yang akan dilakukan di Madrasah Aliyah. Sedangkan persamaan antara penelitian Febi Ayu Wulandari dengan penelitian yang akan dilakukan adalah terletak pada variabel penelitian.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Brigitta Anggit Pawesti tahun 2017 dengan judul penelitian “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII D SMP Negeri 1 Nanggulan dalam menyelesaikan soal garis singgung lingkaran”. Masing-masing gaya belajar memiliki tingkat kemampuan penalaran sedang. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif-kuantitatif. Kesimpulan penelitian yang dilakukan oleh Brigitta Anggit Pawesti yaitu kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII D SMP N 1 Nanggulan dalam menyelesaikan soal garis singgung lingkaran pada masing-masing gaya belajar memiliki tingkat kemampuan penalaran sedang. Gaya belajar yang memiliki tingkat kemampuan penalaran paling baik pada siswa kelas VIII D SMP N 1 Nanggulan tidak ada¹⁶.

Perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Brigitta Anggit Pawesti adalah terletak pada

¹⁶ Brigitta Anggit Pawesti, ‘Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII D SMP Negeri 1 Nanggulan Dalam Menyelesaikan Soal Garis Singgung Lingkaran Pada Masing-Masing Gaya Belajar Memiliki Tingkat Kemampuan Penalaran Sedang.’ (skripsi, Yogyakarta, Universitas Sanata Dharma, 2017).121-122.

subjek penelitian, lokasi penelitian, waktu pelaksanaan penelitian, dan materi ajar yang digunakan. Sedangkan persamaan antara penelitian Brigitta Anggit Pawesti dengan penelitian yang akan dilakukan adalah terletak pada variabel penelitian dan metode penelitian.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Nurjamila Syam pada tahun 2020 dengan judul penelitian “Disposisi Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMP N 4 Kendari”. 65 siswa sebagai sampel penelitian. Metode komparatif. Kesimpulan penelitian yang dilakukan oleh Nurjamila Syam yaitu, disposisi matematika ditinjau dari gaya belajar siswa memiliki perbedaan rata-rata varians. Pada Gaya belajar visual memiliki rata-rata disposisi matematika sebesar 99,93 dan varians sebesar 85,63 pada gaya belajar audio rata-rata disposisi matematika sebesar 103,4 dan varians sebesar 56,8 sedangkan pada gaya belajar kinestetik memiliki rata-rata disposisi matematika sebesar 107,25 dan varians sebesar 57,39. Minimal terdapat satu kelompok gaya belajar yang memiliki rata-rata disposisi matematika yang berbeda dari kelompok lainnya dengan nilai signifikan sebesar $\alpha = 0,05 > 0,014$.

Tidak terdapat perbedaan rata-rata disposisi matematika antara siswa yang memiliki gaya belajar audio dengan gaya belajar visual dengan nilai signifikan sebesar $\alpha = 0,05 < 0,329$. Tidak terdapat perbedaan rata-rata disposisi matematika antara siswa yang memiliki gaya belajar audio dan gaya belajar kinestetik dengan nilai signifikan sebesar $\alpha = 0,05 < 0,371$. Terdapat perbedaan rata-rata disposisi

matematika antar siswa yang memiliki gaya belajar visual dan gaya belajar kinestetik dengan signifikan sebesar $\alpha = 0,05 > 0,004$. Terdapat perbedaan rata-rata disposisi matematika siswa yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik¹⁷.

Perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurjamila Syam adalah terletak pada objek penelitian, lokasi penelitian, waktu pelaksanaan penelitian dan variabel terikat. Sedangkan persamaan antara penelitian Nurjamila Syam dengan penelitian yang akan dilakukan adalah terletak pada variabel bebas.

¹⁷ Nurjamila syam, 'Disposisi Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMP N 4 Kendari' (Skripsi Kendari, Institut Agama Islam Negeri kendari, 2020).

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Analisis

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenar-benarnya¹⁸. Analisis atau *analysis* (analisa) adalah suatu mendalam untuk memeriksa struktur bahasa. Analisis juga diartikan sebagai pengkajian terhadap bahasa secara mendalam guna meneliti struktur bahasa tersebut. Analisis adalah suatu kegiatan untuk memilah, menggolongkan atau mengelompokan sesuatu menurut kriteria tertentu kemudian ditafsirkan makna dan kaitannya¹⁹. Analisis adalah suatu kegiatan dalam mengkaji dan mengevaluasi sesuatu²⁰.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa analisis adalah suatu kegiatan pengkajian, pengevaluasian permasalahan atau penyelidikan terhadap suatu peristiwa fenomena yang terjadi menurut kriteria-kriteria tertentu guna meneliti secara lebih mendalam untuk mengetahui keadaan yang sebenar-benarnya untuk kemudian ditafsirkan makna dan kaitannya.

¹⁸ Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 1990), 32.

¹⁹ Risna Tianingrum and Hanifah Nurus Sopiany, 'Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar', *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (SESIOMADIKA)*, 2017, 442.

²⁰ Indyah hartami Santi, *Analisis Perencanaan Sistem*, Cetakan 1 (Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management, 2020),12.

B. Kemampuan Penalaran Matematis

1. Pengertian kemampuan

Kemampuan merupakan suatu hal yang sudah melekat pada diri setiap orang, kemampuan juga biasa disebut dengan potensi. Kemampuan juga merupakan suatu kesanggupan atau kecakapan dalam melakukan suatu hal sehingga kemampuan merupakan salah satu komponen penting yang harus dikembangkan pada diri setiap individu karena kemampuan berperan penting dalam kelangsungan hidupnya baik sekarang maupun masa yang akan datang.

Kemampuan berasal dari kata “mampu” yang artinya menurut KBBI, kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu; dapat. Sedangkan kemampuan adalah kesanggupan; kecakapan; kekuatan dalam melakukan sesuatu²¹. Kemampuan adalah suatu kesanggupan dan kecakapan pada diri seseorang untuk melakukan dan menyelesaikan suatu pekerjaan yang diperoleh melalui pelatihan. Sejalan dengan pendapat bahwa kemampuan berasal dari kata mampu yang artinya sanggup sehingga kemampuan merupakan suatu kesanggupan ataupun kecakapan yang dimiliki seseorang dengan melakukan pelatihan, pekerjaan melalui tindakannya sendiri²². Kemampuan adalah langkah awal untuk mengetahui adanya perubahan. Selanjutnya “kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan kita berusaha dengan diri sendiri”²³.

²¹ Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia.*, 552-553.

²² Siska Maimunah Siregar et al., ‘Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Penerapan Teorema Phytagoras’, *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)* 4 No. 1 1/maret 2021, 73.

²³ Dandi daniel, Eva Yanti siregar, and Sinar Depi harahap, ‘Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Connected Mathematic Project Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan ataupun potensi adalah suatu kesanggupan, kecakapan yang dimiliki seseorang dalam melakukan sesuatu serta sebagai langkah awal untuk mengetahui adanya perubahan yang dapat diperoleh dari pelatihan, tindakan dan usaha.

2. Pengertian Penalaran Matematis

Penalaran berasal dari kata “nalar” yang artinya menurut KBBI berarti aktivitas yang memungkinkan seseorang berpikir logis, jangkauan dalam berpikir atau kekuatan pikir. Sedangkan penalaran sebagai (hal) menggunakan nalar; pemikiran atau cara berpikir logis.

Reasoning atau penalaran memiliki beragam definisi, disebutkan oleh para ahli untuk mendefinisikan penalaran. Penalaran adalah suatu proses berpikir dalam menarik kesimpulan berupa pengetahuan²⁴. Penalaran merupakan suatu proses, kegiatan atau aktivitas dalam berpikir untuk menarik kesimpulan atau pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang sebelumnya telah dibuktikan kebenarannya. Selanjutnya, penalaran adalah suatu proses berpikir untuk menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju pada kesimpulan²⁵.

Definisi penalaran adalah suatu "keterampilan dasar" dalam matematika dan digunakan untuk memahami konsep matematika,

Matematika Siswa Di SMK Negeri 1 Lumut', *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)* 4 No. 1/Mounth 2021, 81.

²⁴ Elfrida Ardhiyanti, Sutriyono, and Fika Widya Pratama, 'Deskripsi Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Aritmatika Sosial', *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, No. 1/Mei 2019, 91.

²⁵ Irma Sulistiawati, Nurdin Arsyad, and Ilham Minggu, 'Deskripsi Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Pokok Bahasan Barisan Dan Deret Ditinjau Dari Kemampuan Awal', *Issues in Mathematics Education*. 3. No. 2/September 2019, 113.

menggunakan gagasan dan prosedur matematis secara fleksibel, serta merekonstruksi sekali dipahami, namun lupa pengetahuan matematika²⁶. Penalaran merupakan suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan kejadian-kejadian yang ada dan menurut aturan tertentu. Ciri-ciri dari penalaran yaitu pola berpikir logis dan proses berpikir analitik²⁷.

Kesimpulan dari penalaran merupakan suatu proses atau kegiatan berpikir logis, menggunakan nalar dalam menarik kesimpulan berdasar pada beberapa pernyataan yang sebelumnya telah diasumsikan kebenarannya. Penalaran sangat diperlukan siswa dalam proses memecahkan masalah matematika²⁸. Penalaran matematika juga biasa dikenal dengan *mathematical reasoning*. Terkait dengan penalaran matematika, terdapat ungkapan bahwa penalaran matematis merupakan penalaran tentang objek matematika seperti statistika, aljabar, geometri dan sebagainya merupakan bagian dari objek matematika²⁹.

Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics (NCTM) mengungkapkan tanda-tanda proses penalaran sedang berlangsung , yaitu apabila :

- a Menggunakan coba ralat dan bekerja mundur untuk menyelesaikan masalah,
- b Membuat dan menguji dugaan
- c Menciptakan argumen induktif dan deduktif
- d Mencari pola untuk dan

²⁶ Dyah Retno Kusumawardan, Wardono, and Kartono, 'Pentingnya Penalaran Matematika Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika', *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 1/2018*, 591.

²⁷ Nursalam, Andi Dian Angriani, and Husnaeni Usman, 'Pengembangan Tes Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah Di Makassar', *LENTERA PENDIDIKAN* 20 NO. 1/JUNI 2017, 88.

²⁸ Elfrida Ardhiyanti, Sutriyono, and Fika Widya Pratama, 'Deskripsi Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Aritmatika Sosial'.91

²⁹ Nursalam, Andi Dian Angriani, and Husnaeni Usman, 'Pengembangan Tes Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah Di Makassar'.88

- e Menggunakan penalaran ruang dan logik³⁰.

Penalaran matematika atau biasa disebut juga penalaran matematis, terdapat dua jenis yaitu penalaran induktif dan deduktif. Penalaran induktif adalah penalaran dimana penarikan kesimpulan bersifat umum berdasarkan data dan informasi yang bersifat khusus. Sedangkan deduktif adalah penalaran dimana penarikan kesimpulan bersifat khusus berdasarkan aturan tertentu³¹.

Penalaran induktif dapat bersifat benar atau salah. Kegiatannya mencakup :

- a Transduktif : menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada kasus khusus lainnya.
- b Analogi : penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.
- c Generalisasi : penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati.
- d Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan.
- e Memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada..
- f Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur

Nilai kebenaran dalam penalaran deduktif bersifat mutlak benar atau salah dan tidak keduanya bersama-sama. Beberapa kegiatan yang tergolong pada penalaran deduktif diantaranya adalah:

- a Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.
- b Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen valid.

³⁰ Mohammad Archi Maulyda, *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis Nctm*.41

³¹ Agus Haryono and Benidiktus Tanujaya, 'Profil Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika UNIPA Ditinjau Dari Gaya Belajar', *Journal Of Honai Math* 1, No. 2/Oktober 2018, 127–28.

- c Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika³².

3. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan berpikir dengan alur dan konsep pemahaman yang sebelumnya telah didapatkan, kemudian saling berhubungan dengan konsep pemahaman lainnya dan diterapkan dalam suatu permasalahan baru sehingga didapat keputusan baru yang logis dan dapat dibuktikan kebenarannya³³. Tujuan pembelajaran matematika di sekolah ialah menggunakan penalaran pada pola dan sifat. Pernyataan ini juga didukung oleh pernyataan lain, bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan dalam memahami pola hubungan antara subjek-subjek berdasarkan teorema atau dalil yang kebenarannya sudah terbukti.³⁴

Kesimpulan dari kemampuan penalaran merupakan suatu kemampuan dalam berpikir dan memahami konsep pola hubungan dan sifat yang saling berhubungan dalam suatu permasalahan baru sehingga didapat keputusan baru yang logis dan kebenarannya sudah terbukti. Kemampuan penalaran matematis harus selalu dibiasakan pada diri siswa dan dikembangkan dalam setiap pembelajaran matematika karena kemampuan penalaran dapat

³² Lisa Dwi Afri, 'Pengembangan Soal Tes Kemampuan Representasi Dan Penalaran Matematis Serta Skala Sikap Self Concept Untuk Siswa SMP', *AXIOM* VIII, No. 1/Januari – Juni 2019, 6.

³³ Durrotun Nashihah, Joko Sulianto, and Mei Fita Asri Untari, 'Klasifikasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IV SD Negeri Tambakrejo 02 Semarang', *Indonesian Journal Of Educational Research and Review* 2 No. 2/Juli 2019, 204.

³⁴ Sarah Isnaeni et al., 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Pada Materi Persamaan Garis Lurus', *Journal of Medives* 2, No. 1/2018, 108.

membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika mulai dari membangun suatu gagasan, melakukan pembuktian, hingga menyimpulkan³⁵.

Menurut NCTM, beberapa kemampuan yang tergolong dalam penalaran matematik adalah :

- a menarik kesimpulan logis,
- b memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola,
- c memperkirakan jawaban dan proses solusi,
- d menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, atau membuat analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur,
- e mengajukan lawan contoh,
- f mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid,
- g menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika³⁶.

Sejalan dengan standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah khususnya untuk pembelajaran matematika sesuai dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006.

Kemendiknas menyatakan bahwa salah satu tujuannya adalah agar siswa dapat menggunakan penalaran pada pola, sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dari pernyataan matematika³⁷.

Indikator kemampuan penalaran matematis yang harus dikuasai oleh siswa dalam penelitian ini menurut Depdiknas, yaitu :

- a Kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.
- b Kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika
- c Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen

³⁵ Mohammad Archi Maulyda, *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis Nctm.*, 57.

³⁶ *Ibid*, 52.

³⁷ Siti Rodiah and Veny Andika Triyana, 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX MTs Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variable Berdasarkan Gender', *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* 3 Nomor 1/April 2019, 1.

- d Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan³⁸.

C. Gaya Belajar

1. Pengertian Gaya Belajar

Gaya belajar (*Learning Style*) merupakan suatu kecenderungan siswa dalam melakukan aktivitas belajar, baik ketika sedang belajar sendiri atau dalam kelompok belajar di sekolah³⁹. Gaya belajar adalah teknik yang disenangi dalam aktivitas berpikir, memproses serta mengerti atau memahami suatu informasi. Lebih lanjut, gaya belajar sebagai perpaduan dari cara seseorang memahami, mengatur, dan mengolah suatu informasi⁴⁰. Gaya belajar berhubungan dengan cara yang dipilih seseorang untuk menggunakan kemampuannya dalam belajar dengan cara belajar yang disukai⁴¹. Perbedaan gaya belajar dapat menunjukkan cara belajar yang terbaik dan tercepat bagi setiap individu. Gaya belajar adalah suatu kecenderungan sistem otak dalam memperoleh informasi dalam pikiran untuk menciptakan pengalaman belajar yang berkaitan dengan sistem indra⁴².

³⁸ Ahmad Didit Chayono and Siti Nuriyatin, 'Kemampuan Penalaran Matematika Dengan Gaya Belajar VAR(Reasoning Mathematic Ability With The VARK Learning Style)', *Theta* Vol. 1 No. 2/2019, 59.

³⁹ Yen Chania, M. Haviz, and Dewi Sasmita, 'Hubungan Gaya Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMAN 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar', *Journal of Sainstek* 8(1)/2016, 78.

⁴⁰ Maria Magdalena Zagoto, Nevi Yarni, and Oskah Dakhi, 'Perbedaan Individu Dari Gaya Belajarnya Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran', *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 2 Nomor 2/Desember 2019, 260.

⁴¹ Ni Made Inten Pramesti and Ni Made Dwi Ratnadi, 'Pengaruh Kecerdasan Emosional, Gaya Belajar Visual, Gaya Belajar Auditorial Dan Kinestetik Pada Tingkat Pemahaman Akuntansi', *E-Jurnal Akuntansi* 30 No. 1 Denpasar/Januari 202, 132.

⁴² Rahmita Noorbaiti, Noor Fajriah, and R. Ati Sukmawati, 'Implementasi Model Pembelajaran Visual-Auditori_Kinestetik(VAK) Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas VII E

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa gaya belajar adalah suatu kecenderungan sistem otak atau cara yang dipilih seseorang dalam aktivitas berpikir untuk menciptakan pengalaman belajar dengan cara belajar yang disukai.

2. Klasifikasi Gaya Belajar

Terdapat beberapa tipe gaya belajar yakni: gaya belajar visual, gaya belajar auditorial dan gaya belajar kinestetik⁴³. Menurut Bobbi De Porter dan Mike Hernacki mengungkapkan tiga gaya belajar yakni gaya belajar visual, auditorial dan kinestetik.

a. Gaya Belajar Visual

Gaya belajar visual adalah gaya belajar yang lebih cenderung menggunakan indra penglihatan. Orang dengan gaya belajar visual memiliki kecenderungan untuk melihat atau membayangkan apa yang sedang dibicarakan. Sehingga lebih mudah menerima materi ataupun bahan-bahan yang dapat secara langsung disaksikan dari sumber tersebut⁴⁴.

Ciri-ciri gaya belajar Visual :

- 1) rapi dan teratur
- 2) berbicara dengan cepat
- 3) biasanya tidak terganggu oleh keributan
- 4) mengingat apa yang dilihat daripada apa di dengar

MtsN Mulawarman Banjarmasin', *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika* e 6, Nomor 1, April/2018, 109.

⁴³ Yusri Wahyuni, 'Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bung Hatta', *Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bung Hatta* 10 No. 2/2017, 129.

⁴⁴ Dwi Noviani Sulisawati, Lutfiyah, and Luzainiatus Sukma, 'Identifikasi Modalitas Belajar VAK Kombinasi Siswa Dalam Pembelajaran Matematika SMPN 1 Arjassa Jember', *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika* 2 No. 1/2019, 35.

- 5) lebih suka membaca daripada dibacakan
- 6) pembaca cepat dan tekun
- 7) seringkali mengetahui apa yang harus dikatakan, tetapi tidak pandai memilih kata- kata
- 8) mengingat asosiasi visual
- 9) mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis, dan sering kali minta bantuan orang untuk mengulanginya
- 10) teliti terhadap detail ⁴⁵.

Setelah memahami ciri-ciri gaya belajar visual maka strategi untuk mempermudah proses belajar visual, yaitu :

- 1) Gunakan materi visual, seperti gambar-gambar, diagram dan peta
- 2) Gunakan warna untuk *menghilite* hal-hal penting
- 3) Ajak anak untuk membaca buku-buku berilustrasi
- 4) Gunakan multimedia (contohnya komputer dan video), dan
- 5) Ajak anak mencoba untuk mengilustrasikan ide-idenya kedalam gambar ⁴⁶.

b. Gaya Belajar Auditorial

Gaya belajar tipe auditorial adalah suatu gaya belajar dengan kecenderungan siswa dalam belajar melalui apa yang didengar dan siswa menikmati saat-saat mendengarkan apa yang disampaikan orang lain⁴⁷. Gaya belajar auditorial adalah gaya belajar cara mendengar sehingga pendengaran menjadi letak kekuatan dalam gaya belajar ini. Tipe auditorial lebih mudah memahami materi dan bahan-bahan yang berkaitan dengan suara. Tipe auditorial juga cenderung sebagai

⁴⁵ Yusri Wahyuni, 'Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bung Hatta'.129

⁴⁶ Yen Chania, M. Haviz, and Dewi Sasmita, 'Hubungan Gaya Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMAN 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar', *Journal of Sainstek* 8, No1/2016, 79.

⁴⁷ Yen Chania, M. Haviz, and Dewi Sasmita.79.

pembicara yang baik karena mudah belajar dengan berdiskusi suatu materi tertentu dengan orang lain.

Ciri-ciri gaya belajar auditorial :

- 1) berbicara kepada diri sendiri saat bekerja,
- 2) mudah terganggu oleh keributan,
- 3) senang membaca dengan keras dan mendengarkan,
- 4) merasa kesulitan untuk menulis, namun hebat dalam bercerita,
- 5) belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada yang dilihat,
- 6) suka berbicara, suka berdiskusi dan menjelaskan sesuatu panjang lebar ⁴⁸.

Setelah memahami ciri-ciri gaya belajar auditorial maka strategi untuk mempermudah proses belajar auditorial, yaitu :

- 1) Ajak anak untuk ikut berpartisipasi dalam diskusi baik didalam kelas maupun di dalam keluarga
- 2) Dorong anak untuk membaca materi pelajaran dengan keras
- 3) Gunakan musik untuk mengajarkan anak
- 4) Diskusikan ide dengan anak secara verbal, dan
- 5) Biarkan anak merekam materi pelajarannya ke dalam kaset dan dorong dia untuk mendengarkannya sebelum tidur ⁴⁹.

c. Gaya Belajar Kinestetik

Gaya belajar tipe kinestetik adalah gaya belajar yang cenderung belajar melalui sentuhan dan gerakan. Kecenderungan gaya belajar kinestetik akan merasa lebih baik apabila melibatkan fisik dalam kegiatan langsung. Tipe kinestetik cenderung sulit duduk diam dan tenang dalam waktu lama dikarenakan memiliki keinginan beraktifitas yang tinggi.

⁴⁸ Yusri Wahyuni, 'Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bung Hatta'.129

⁴⁹ Yen Chania, M. Haviz, and Dewi Sasmita, 'Hubungan Gaya Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMAN 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar'.

Ciri-ciri gaya belajar kinestetik:

- 1) berbicara dengan perlahan
- 2) sulit mengingat peta kecuali jika dirinya pernah berada ditempat itu
- 3) menghafal dengan cara berjalan dan melihat
- 4) menggunakan jari sebagai petunjuk saat membaca
- 5) tidak dapat duduk diam untuk waktu yang lama
- 6) kemungkinannya tulisannya jelek
- 7) selalu berorientasi pada fisik dan banyak bergerak
- 8) ingin melakukan segala sesuatu. Jadi anak kinestetik cenderung mengingat informasi ⁵⁰.

Setelah memahami ciri-ciri gaya belajar kinestetik maka strategi untuk mempermudah proses belajar kinestetik, yaitu :
menggunakan suatu media yang langsung dialami dalam proses belajarnya ⁵¹.

Berdasarkan pendapat-pendapat Bobbi De Porter dan Mike Hernacki diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga gaya belajar yakni gaya belajar visual, auditorial dan kinestetik. Gaya belajar visual adalah gaya belajar yang lebih cenderung menggunakan indra penglihatan. Orang dengan gaya belajar visual memiliki kecenderungan untuk melihat atau membayangkan apa yang sedang dibicarakan. Gaya belajar tipe auditorial adalah suatu gaya belajar dengan kecenderungan siswa dalam belajar melalui apa yang didengar dan siswa menikmati saat-saat mendengarkan apa yang disampaikan orang lain. Gaya belajar tipe kinestetik adalah gaya belajar yang cenderung belajar melalui sentuhan dan gerakan.

⁵⁰ Yusri Wahyuni, 'Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bung Hatta'.130

⁵¹ *Ibid*, 130.

Berdasarkan ciri-ciri gaya belajar yang berbeda pada masing-masing gaya belajar tersebut maka strategi untuk mempermudah proses belajar juga berbeda-beda disesuaikan dengan kemampuan dari tiap gaya belajar.

D. Eksponensial

1. Sifat-Sifat Eksponensial

Beni akan menggunting selembar kertas menjadi beberapa bagian. Ia menggunting kertas tersebut sehingga diperoleh dua lembar potongan kertas berukuran sama. Kemudian, Beni menggabungkan kedua potongan kertas, lalu ia mengguntingnya lagi sehingga diperoleh empat lembar potongan kertas. Kegiatan ini dilakukan Beni hingga beberapa kali. Berdasarkan kegiatan tersebut diperoleh informasi bahwa banyak kertas semula 1 lembar. Setelah digunting sekali diperoleh 2 lembar, lalu digunting dua kali diperoleh 4 lembar, begitu seterusnya. Berdasarkan polanya, banyak potongan kertas setelah x kali pengguntingan yaitu 2^x . Bentuk 2^x disebut bentuk eksponensial dengan bilangan pokok (basis) 2.

Tabel 2.1 banyaknya potongan kertas

Pengguntingan Ke-	Banyak Kertas (Lembar)
1	$1 \times 2 = 2$
2	$1 \times 2 \times 2 = 1 \times 2^2$
3	$1 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2^3$

Berdasarkan polanya, banyak potongan kertas setelah dilakukan enam kali pengguntingan yaitu $1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$. Bentuk perkalian semacam ini dapat disederhanakan ke dalam bentuk bilangan berpangkat 1

$\times 2^6$. Bentuk bilangan berpangkat 1×2^6 terlihat lebih mudah ditulis dari pada $1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$.

a. Pangkat Bulat Positif

Jika a elemen bilangan real dan n elemen bilangan bulat positif maka a^n [dibaca: a pangkat n] didefinisikan sebagai perkalian berulang a sebanyak n kali [n faktor]. Bentuk a^n dapat dituliskan sebagai berikut :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

keterangan :

a^n disebut bilangan berpangkat

a disebut bilangan pokok

n disebut bilangan berpangkat [eksponen]

b. Pangkat Bulat 0

Jika a elemen bilangan real dan $a \neq 0$, berlaku $a^0 = 1$.

c. Pangkat Bulat Negatif

Jika a elemen bilangan real dengan $a \neq 0$, dan n elemen bilangan bulat positif, berlaku $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

d. Sifat-Sifat Bilangan Berpangkat

Jika a dan b elemen bilangan real serta p dan q elemen bilangan bulat, berlaku sifat-sifat berikut.

- 1) $a^p \times a^q = a^{p+q}$
- 2) $a^p : a^q = a^{p-q}$
- 3) $(a^p)^q = a^{p \times q}$
- 4) $(ab)^p = a^p \times b^p$
- 5) $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$ dengan $b \neq 0$

Contoh kebenaran sifat-sifat bilangan berpangkat bulat

1) Sifat $a^p \times a^q = a^{p+q}$

Perhatikan penjabaran bentuk pangkat berikut.

$$a^3 \times a^2 = (a \times a \times a) \times (a \times a)$$

$$= \underbrace{a \times a \times a \times a \times a}_{\text{Sebanyak 5 faktor}}$$

Sebanyak 5 faktor

$$= a^5$$

$$= a^{3+2}$$

2) Sifat $a^p / a^q = a^{p-q}$

Perhatikan penjabaran bentuk pangkat berikut.

$$a^3 : a^2 = (a \times a \times a) : (a \times a)$$

$$= \frac{a \times a \times a}{a \times a}$$

$$= a^{3-2}$$

$$= a^1$$

3) Sifat $(a^p)^q = a^{p \times q}$

Perhatikan penjabaran bentuk pangkat berikut.

$$(a^3)^2 = (a \times a \times a)^2$$

$$= (a \times a \times a)(a \times a)$$

$$= a^6$$

$$= a^{3 \times 2}$$

Contoh soal :

1) Tentukan hasil perpangkatan bilangan berikut

a) $3^6 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 729$

Jadi, $3^6 = 729$

$$\text{b) } (-2)^5 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = -32$$

$$\text{Jadi, } (-2)^5 = -32$$

$$\text{c) } \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27}$$

$$\text{Jadi, } \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

2) Gunakan sifat-sifat bilangan berpangkat untuk menentukan hasilnya.

$$\text{a) } 2^2 \times 2^4 \times 2 = 2^{2+4} \times 2$$

$$= 2^6 \times 2$$

$$= 2^{6+1}$$

$$= 2^7$$

$$= 128$$

$$\text{Jadi, } 2^2 \times 2^4 \times 2 = 128$$

$$\text{b) } 9^7 : 9^5 = 9^{7-5}$$

$$= 9^2$$

$$= 81$$

$$\text{Jadi, } 9^7 : 9^5 = 81$$

3) Nyatakan dalam bentuk pangkat positif

$$2^{-2} pq^{-4} = \frac{1}{2^2} \cdot p \cdot \frac{1}{q^4}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot p \cdot \frac{1}{q^4}$$

$$= \frac{p}{4q^4}$$

$$\text{Jadi, } 2^{-2} pq^{-4} = \frac{p}{4q^4}$$

4) Sederhanakan bentuk berikut

$$\begin{aligned} \frac{a^2b}{2} \times \frac{4a^3}{b^4} &= \frac{4a^{2+3}b}{2b^4} \\ &= \frac{4a^5b}{2b^4} \\ &= \frac{2a^5}{b^{4-1}} \\ &= \frac{2a^5}{b^3} \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, } \frac{a^2b}{2} \times \frac{4a^3}{b^4} = \frac{2a^5}{b^3}$$

2. Fungsi Eksponensial

a. Pengertian Fungsi Eksponensial

Fungsi Eksponensial merupakan fungsi yang memetakan setiap x elemen bilangan real kedalam $f(x) = a^x$, dengan $a > 0$ dan $a \neq 1$

b. Bentuk Umum Fungsi Eksponensial

Bentuk umum fungsi eksponensial yaitu $y = f(x) = ka^x$ atau $f :$

$$x \rightarrow ka^x$$

Keterangan :

x disebut peubah (variabel) bebas dengan daerah asal (domain) $D =$

$$\{x | -\infty < x < \infty, x \in \mathbf{R}\}$$

a disebut sebagai pokok (basis) dengan syarat $a > 0$ dan $a \neq 1$ ($0 < a < 1$ atau $a > 1$)

y disebut variabel tak terbatas

k disebut konstanta

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Sifat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *mixed metode*. Penelitian *mixed metode* atau penelitian kombinasi merupakan penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan antara metode penelitian kuantitatif dan kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komperhensif, valid, reliabel, dan objektif⁵². Penelitian disebut metode kuantitatif karena data penelitiannya berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Sedangkan penelitian disebut kualitatif karena penelitiannya dilakukan pada kondisi alamiah dan digunakan untuk mendapat data yang mendalam, suatu data yang mengandung makna⁵³.

Penelitian ini bersifat deskriptif, penelitian yang dilakukan untuk menjabarkan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai suatu fenomena tertentu⁵⁴. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk menggambarkan secara utuh suatu fenomena yang terjadi secara lebih mendalam dan lebih detail⁵⁵.

⁵² Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)* (Bandung: CV Alfabeta, 2018), 404.

⁵³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: alfabeta, 2016), 13-15.

⁵⁴ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur*, 1 (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013), 59.

⁵⁵ *Ibid.*, 47.

Sehingga penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif karena untuk mengetahui gaya belajar siswa yang paling mendominasi dan penggunaan tes kemampuan penalaran matematis dengan penggunaan statistika. Kemudian penelitian merupakan kualitatif deskriptif karena mendeskripsikan data tersebut untuk menghasilkan gambaran yang jelas dan terperinci tentang kemampuan penalaran matematis ditinjau dari gaya belajar siswa yang paling mendominasi.

B. Sumber Data

Data dalam sebuah penelitian merupakan merupakan bahan baku informasi, Sehingga tanpa data tidak ada penelitian. Dilihat dari sumber datanya pengumpulan data terdiri dari sumber data primer dan sumber data sekunder⁵⁶. Dengan demikian sumber data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sumber data primer dan sumber data sekunder.

1. Sumber Data Primer

Sumber data primer adalah sumber data yang memberikan data langsung kepada peneliti, sumber data primer dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA 1 dan X IPA 2 MAN 1 Lampung Timur dengan jumlah 70 siswa sebagai subjek penelitian yang akan diberikan angket gaya belajar. Dari hasil angket yang telah diperoleh diambil 6 orang siswa sebagai subjek penelitian yang akan diberikan tes kemampuan penalaran. Pemilihan subjek ini ditentukan berdasarkan hasil angket yang telah diberikan, dengan rincian 3 orang siswa yang memiliki gaya belajar yang

⁵⁶ *Ibid.*, 43.

paling mendominasi di kelas X IPA 1 dan 3 orang siswa yang memiliki gaya belajar yang paling mendominasi di kelas X IPA 2. Dari hasil tes 6 orang siswa tersebut, kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui secara mendalam bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa tersebut berdasarkan hasil tes yang telah dikerjakan menurut gaya belajar siswa tersebut.

2. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberi data kepada peneliti. Sumber data sekunder dalam penelitian ini berupa informasi-informasi yang diperoleh dari Waka Kesiswaan dan guru mata pelajaran matematika serta rujukan artikel ilmiah dan berbagai buku literasi yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya belajar siswa.

C. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di kelas X IPA 1 dan X IPA 2 MAN 1 Lampung Timur kelas tersebut dipilih untuk dilakukan penelitian berdasarkan pertimbangan sebagai berikut :

1. Kepala Sekolah beserta guru menerima dengan baik pelaksanaan kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan di sekolah tersebut, dan para siswa di sekolah tersebut dapat untuk diajak kerjasama dengan baik demi berjalannya penelitian yang akan dilakukan.
2. Informasi yang diperoleh sejalan dengan fenomena penelitian yang akan diangkat oleh peneliti.

3. Belum pernah dilaksanakan penelitian yang serupa.

D. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek dan subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dikaji⁵⁷. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur. Teknik pengambilan sampel atau penentuan sampel pada penelitian kualitatif dilakukan saat peneliti mulai memasuki lapangan dan selama penelitian berlangsung⁵⁸. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dari sumber data dengan pertimbangan tertentu⁵⁹. Alasan digunakannya teknik *Purposive sampling* karena keterbatasan pengetahuan peneliti yang tidak mengetahui secara langsung kondisi Informan yaitu siswa, sehingga peneliti meminta bantuan dari guru matematika kelas X IPA untuk memberikan pertimbangan terkait siswa yang menjadi subjek yang dibutuhkan dalam penelitian.

Kelas X IPA 1 dan IPA 2 dipilih menjadi subjek populasi dalam penelitian ini. Berdasarkan pada saran guru matematika karena kelas tersebut dengan gaya belajar dan kemampuan penalaran matematis nya yang beragam. 6 orang siswa sebagai sampel dari penelitian ini tersebut sebagai informan yang terdiri dari 3 siswa dari kelas X IPA 1 dan 3 siswa dari X IPA 2. 6 siswa

117. ⁵⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D.*,

⁵⁸ *Ibid.*, 301.

⁵⁹ *Ibid.*.

tersebut dipilih berdasarkan saran guru matematika terkait siswa-siswa yang dianggap memenuhi kriteria dari penelitian ini.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes kemampuan penalaran. Tes kemampuan penalaran matematis yang dimaksudkan berupa tes uraian untuk mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran matematis siswa sehingga data tersebut diperoleh melalui pemberian instrumen tes kemampuan penalaran matematis yang berupa tes uraian dan dikerjakan secara individu. Tes yang digunakan peneliti adalah tes yang menggunakan indikator-indikator penalaran matematis.

2. Non Tes

Teknik pengumpulan data non tes yang digunakan adalah :

a. Angket

Angket adalah daftar pertanyaan lengkap dan terperinci yang ditulis untuk dijawab responden terkait pribadinya atau hal-hal yang ingin diketahui⁶⁰. Jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis angket tertutup, yaitu angket yang diisi responden menurut jawaban-jawaban yang sudah tersedia. Tujuan penyebaran angket dalam penelitian ini adalah untuk menelusuri dan menentukan jenis gaya belajar pada setiap siswa, untuk kemudian dihitung dan dikualifikasikan

⁶⁰ Elis Ratnawulan and A. Rusdiana, *Evaluasi Pembelajaran* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2014), 203.

berdasarkan gaya belajar yang paling mendominasi dengan kriteria persentase tertinggi dari ketiga gaya belajar.

Kategori gaya belajar ditentukan dari skor yang didapatkan oleh setiap informan. Jumlah skor yang paling tinggi yang diperoleh siswa pada angket gaya belajar menunjukkan kecenderungan dari gaya belajar siswa tersebut. Hasil dari angket tersebut digunakan untuk menghitung persentase gaya belajar siswa, sehingga memperoleh informasi terkait gaya belajar siswa yang paling mendominasi.

b. Wawancara

Wawancara adalah interaksi secara pribadi antara pewawancara dengan yang diwawancarai ketika diajukan pertanyaan verbal kepada mereka⁶¹. Definisi wawancara menurut Esterberg atau disebut juga interview adalah bertemunya dua orang untuk melakukan tanya jawab guna bertukar ide dan informasi sehingga disimpulkan makna dalam topik tertentu⁶². Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tak terstruktur yaitu wawancara yang dilakukan tidak menggunakan instrumen penelitian berupa pedoman wawancara yang tersusun dan sistematis.

Tujuan dilakukannya wawancara dalam penelitian ini adalah untuk menanyakan kembali terkait hasil jawaban angket siswa dan menelusuri sehingga memperoleh informasi secara terbuka tentang pendapat dan ide-ide subjek tentang penyelesaian masalah yang telah

⁶¹ *Ibid.*, 206.

⁶² Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*., 196.

dituliskan pada lembar jawaban tes penalaran matematis. Adapun pedoman wawancara diawali dengan mempelajari indikator dari gaya belajar visual dan kemampuan penalaran matematis yang dijadikan pedoman penelitian kemudian dikaji untuk dijadikan pedoman dalam menyusun pertanyaan. Pertanyaan disusun berdasarkan pada tujuan untuk mengklarifikasi kebenaran dari jawaban angket siswa dan menganalisis kemampuan penalaran matematis berdasarkan penyelesaian masalah dan dapat berkembang sesuai dengan keadaan siswa agar mendapatkan hasil yang lebih mendalam.

c. Observasi

Observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi nonpartisipan dimana Peneliti tidak terlibat dan hanya sebagai pengamat independen. Peneliti mengamati perilaku siswa dalam kegiatan pembelajaran matematika dalam berinteraksi dan menangkap informasi. Peneliti mencatat dan menganalisis kegiatan dalam berinteraksi dan menangkap informasi dalam pembelajaran tersebut dan membuat kesimpulan terkait gaya belajar matematika siswa. Sehingga observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi tidak terstruktur dimana Peneliti tidak menggunakan pedoman atau instrumen yang baku, tetapi hanya menggunakan pengamatan terkait indikator dari gaya belajar.⁶³

⁶³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D.*, 204-205

F. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Instrumen Angket

Angket yang digunakan peneliti adalah angket yang disusun berdasarkan indikator gaya belajar yang dikembangkan ke dalam gaya belajar matematika, dan kemudian divalidasi ahli. Tujuan angket dalam penelitian ini adalah untuk menelusuri dan menentukan jenis gaya belajar pada setiap siswa, untuk kemudian dihitung dan dikualifikasikan berdasarkan gaya belajar yang paling mendominasi dengan kriteria persentase tertinggi dari ketiga gaya belajar.

a. Metode penyusunan instrumen angket

Langkah-langkah yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun angket gaya belajar adalah sebagai berikut :

- 1) Menyusun pedoman angket gaya belajar berdasarkan indikator gaya belajar yang dikembangkan ke dalam gaya belajar matematika.
- 2) Menentukan tipe angket, yaitu disusun berdasarkan skala likert

Angket dalam penelitian ini menggunakan angket dengan skala pengukuran likert dengan data yang diperoleh melalui jawaban siswa dalam bentuk *checklist*/centang (✓) pada setiap kolom pertanyaan yang disediakan pada angket, dengan

kriteria jawaban SL = Selalu SR = Sering KK = Kadang-Kadang

TP = Tidak Pernah.

3) Menyusun kisi-kisi angket.

Tabel 3.1 kisi-kisi angket gaya belajar

No	Aspek	Deskripsi	Indikator	No. Soal	Jumlah Soal
1	Gaya Belajar visual	Belajar dengan cara melihat	Rapi dan teratur	1	1
			Berbicara dengan cepat	2	1
			Biasanya tidak terganggu oleh keributan	5	1
			Mengingat apa yang dilihat dari pada apa yang didengar	4	1
			Lebih suka membaca daripada dibacakan	3	1
			Pembaca cepat dan tekun	7	1
			Seringkali mengetahui apa yang harus dikatakan, tetapi tidak pandai memilih kata- kata	9	1
			mengingat asosiasi visual	6	1
			mempunyai	8	1

			masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis, dan sering kali minta bantuan orang untuk mengulangi		
			teliti terhadap detail	10	1
2	Gaya Belajar Auditorial	Belajar dengan cara mendengar	Berbicara pada diri sendiri saat bekerja	11	1
			Mudah terganggu oleh keributan	12	1
			Senang membaca dengan keras dan mendengarkan,	13	1
			Merasa kesulitan untuk menulis, namun hebat dalam bercerita	14	1
			belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada yang dilihat,	15, 16, 20	3

			suka berbicara, suka berdiskusi dan menjelaskan sesuatu panjang lebar	17, 18, 19	3
3	Gaya Belajar Kinestetik	Belajar dengan cara melalui sentuhan dan gerakan	Berbicara dengan perlahan	27	1
			menghafal dengan cara berjalan dan melihat	22, 23	2
			menggunakan jari sebagai petunjuk saat membaca	24, 25	2
			tidak dapat duduk diam untuk waktu yang lama	30	1
			kemungkinannya tulisannya jelek	21	1
			selalu berorientasi pada fisik dan banyak bergerak	28, 29	2
			ingin melakukan segala sesuatu. Jadi anak kinestetik cenderung mengingat informasi	26	1

- 4) Menyusun pertanyaan dalam angket berdasarkan indikator gaya belajar.
- 5) Menentukan pedoman penskoran angket.

Tabel 3.2 pedoman penskoran angket gaya belajar

Alternatif Jawaban	Skor
Selalu (SL)	4
Sering (SR)	3
Kadang-Kadang (KK)	2
Tidak Pernah (TP)	1

- 6) Melakukan validasi instrumen angket gaya belajar kepada dua orang dosen untuk mengetahui kesesuaian antara isi angket gaya belajar matematika dengan indikator gaya belajar.
- 7) Menentukan pertanyaan pada angket.

2. Instrumen Tes

Tes yang digunakan adalah tes yang menggunakan indikator-indikator penalaran matematis.

a. Metode penyusunan instrumen tes

Langkah-langkah yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun tes penalaran matematis adalah sebagai berikut :

- 1) Sebelum membuat soal peneliti melakukan observasi terkait kurikulum sekolah dan materi ajar matematika yang ada di kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur.
- 2) Mengadakan batasan materi pelajaran, fungsi eksponen.
- 3) Menentukan bentuk soal yaitu uraian.

- 4) Menentukan jumlah butir soal dan alokasi waktu pengerjaan.
- 5) Memperhatikan indikator kemampuan penalaran dalam membuat butir soal.

Adapun indikator yang digunakan dalam tes kemampuan penalaran matematis adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Indikator kemampuan penalaran matematis

No	Indikator	Keterangan
1.	Kemampuan menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis dan gambar	Siswa dapat menyajikan masalah masalah matematika secara tertulis maupun gambar dari informasi yang diperoleh dari permasalahan yang diberikan
2.	Kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika	Siswa dapat mengerjakan suatu permasalahan dengan menggunakan cara tertentu sehingga memperoleh tujuan yang dikehendaki
3.	Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argument	Siswa dapat menyelidiki kebenaran dari suatu pernyataan
4.	Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa dapat menyimpulkan hasil akhir dari dalam menyelesaikan permasalahan

- 6) Membuat kisi-kisi butir soal.

Tabel 3.4 kisi-kisi butir soal Tes kemampuan penalaran matematis

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Pembelajaran	No. Soal	Soal
a Kemampuan menyajikan pernyataan matematika	Siswa dapat memahami konsep eksponen	1	Perhatikan soal berikut! a. Seorang peneliti di sebuah

<p>baik secara tertulis dan gambar</p>		<p>lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi 2 bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?</p> <p>b. Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi</p>
--	--	---

			<p>bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banyak Lipatan</th> <th>Banyak Bidang Kertas</th> <th>Pola Perkalian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>$2 = 2$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>$4 = 2 \times 2$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>$8 = 2 \times 2 \times 2$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>k</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian	1	2	$2 = 2$	2	4	$4 = 2 \times 2$	3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$	4	n	k	...
Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian																						
1	2	$2 = 2$																						
2	4	$4 = 2 \times 2$																						
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$																						
4																						
...																						
n	k	...																						
b Kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika	Siswa dapat memahami operasi eksponensial	2	<p>Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut.</p> <p>a. $\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$</p> <p>b. $\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$</p>																					
c Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen	Siswa dapat menyelesaikan permasalahan fungsi eksponensial	3	<p>Perhatikan soal berikut !</p> <p>a. $(2^3)^2 = 2^6$</p> <p>b. $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$</p> <p>Apakah operasi bilangan berikut merupakan suatu operasi bilangan</p>																					

			dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!
d Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan	Siswa dapat melakukan operasi yang berkaitan dengan fungsi eksponensial	4	Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan!

- 7) Menyusun butir-butir soal
- 8) Menentukan dan menyusun pedoman penskoran.

Tabel 3.5 Pedoman penskoran tes kemampuan penalaran matematis

No	Indikator	Skor	Kriteria
1	Kemampuan menyajikan pernyataan pernyataan matematika baik secara tertulis dan gambar	4	Dapat menjawab benar semua aspek penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
		3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan menjawab dengan benar
		2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
		1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
		0	Tidak ada jawaban
2	Kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika	4	Dapat menjawab benar semua aspek penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
		3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan menjawab dengan benar
		2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
		1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan

			salah
		0	Tidak ada jawaban
3	Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen	4	Dapat menjawab benar semua aspek penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
		3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan menjawab dengan benar
		2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
		1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
		0	Tidak ada jawaban
4	Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan	4	Dapat menjawab benar semua aspek penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
		3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan menjawab dengan benar
		2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
		1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
		0	Tidak ada jawaban

9) Melakukan uji coba validasi instrumen soal tes penalaran pada guru mata pelajaran matematika dan satu dosen tadris matematika serta uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda

b. Uji coba instrumen tes

Sebelum soal tes tersebut di diberikan atau diujikan dalam penelitian, untuk mengetahui layak tidaknya soal tersebut maka dilakukan uji coba ke kelas lain yang telah mempelajari materi tersebut dengan dengan tujuan diperoleh hasil yang baik untuk digunakan dalam penelitian ini. Adapun tes uji coba adalah untuk mengetahui keandalan dari instrumen tersebut yang meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.

G. Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen dilakukan sebelum instrumen penelitian diberikan kepada sampel penelitian, untuk mengetahui layak tidaknya suatu instrumen tersebut.

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Pada penelitian ini pengujian validasi melalui perhitungan rumus rumus korelasi *product moment* yaitu⁶⁴ :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

⁶⁴ Wahyudin zarkasi, Karnia Eka Lestari, and Mohkamad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: PT Refika Aditama, 2018),193.

Dimana :

r_{xy} : Koefisien korelasi

N : Banyak sampel atau jumlah siswa

$\sum xy$: Jumlah dari hasil perkalian antara skor item dan skor total

$\sum x^2$: Jumlah hasil skor item yang dikuadratkan

$\sum y^2$: Jumlah hasil skor total yang dikuadratkan

$\sum x$: Jumlah hasil skor butir soal

$\sum y$: Jumlah hasil skor total siswa

Perhitungan validitas pada soal tes kemampuan penalaran matematis dihitung dengan metode *product moment* menggunakan *microsoft excel*. Instrumen soal uraian kemampuan penalaran matematis tersebut diuji cobakan kepada 12 siswa non responden kelas XI MAN 1 Lampung Timur. Perhitungan dilakukan menggunakan *microsoft excel* untuk memperoleh nilai r_{xy} . Setelah diperoleh nilai r_{xy} , selanjutnya dibandingkan dengan hasil r *product moment* dengan taraf signifikan 5%.

Butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu tes yang dapat dipercaya dapat digunakan sebagai alat dalam pengumpulan data⁶⁵.

Pengujian uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Cronbach's Alpha*.

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si^2}{st^2} \right)$$

Keterangan :

r : Koefisien reliabilitas

n : Banyak butir soal

st^2 : Varians skor total

⁶⁵ Rizki Riyani, Syafdi Maizora, and Hanifah, 'Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP', *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Sekolah* Vol.1, No.1, Agustus 2017,63.

$\sum st^2$: Varians skor butir ke-i

Adapun Indeks Reliabilitas yang dapat kita gunakan dalam penelitian ini adalah⁶⁶:

Tabel 3.6 Kriteria Indeks Reliabilitas

Indeks Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Dalam penelitian ini, untuk butir tes dapat dikatakan reliabel jika indeks reliabilitasnya dalam kategori sedang dan tinggi.

3. Tingkat Kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui persentase peserta didik yang mampu menjawab butir soal dengan benar. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar pendidikan mampu memilih soal yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik⁶⁷.

Cara menghitung tingkat kesukaran butir soal berbentuk uraian

$$P = \frac{\bar{x}_i}{x_{max}}$$

Keterangan:

p : tingkat kesulitan butir soal

\bar{x}_i : rata-rata skor ke i

x_{max} : skor maksimum yang ditetapkan untuk butir tertentu

⁶⁶ Ibid,

⁶⁷ Sumardi, *Teknik Pengukuran Dan Penilaian Hasil Belajar* (Yogyakarta: Deepublish, 2020),98.

Adapun untuk tingkat kesukaran butir soal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran⁶⁸.

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
IK = 0,00	Terlalu sulit
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sulit
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

Menentukan interval indeks kesukaran butir soal yang harus diperbaiki, dan yang dapat digunakan sebagai instrumen adalah dalam kriteria sedang.

4. Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa dengan kemampuan tinggi (pandai) dengan siswa berkemampuan rendah (kurang pandai)⁶⁹.

Untuk menghitung daya beda adalah sebagai berikut :

$$DP = \frac{\bar{x} \text{ Atas} - \bar{x} \text{ Bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

Keterangan:

DP : Daya beda soal
 \bar{x} Atas : rata-rata kelompok atas
 \bar{x} Bawah : rata-rata kelompok bawah

⁶⁸ Karunia Eka Lestari and Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: : PT Refika Aditama, 2015),224.

⁶⁹ Wahyudin zarkasi, Karnia Eka Lestari, and Mohkamad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*,.218.

Adapun kriteria daya beda sebagai berikut :

Tabel 3.8 Kriteria Indeks Daya Beda

Indeks Daya Pembeda	Keterangan
$0,70 < DB \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DB \leq 0,20$	Buruk
$DB \leq 0,00$	Sangat buruk

Daya beda yang dapat digunakan yaitu memiliki rentang keterangan sangat baik dan baik dalam kriteria daya pembeda⁷⁰.

H. Teknik Penjamin Keabsahan Data

Pemeriksaan keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi empat hal. Pertama, kredibilitas (*Credeibility*) yaitu kriteria untuk memenuhi nilai kebenaran dalam data dan informasi yang akan diolah. Hal tersebut memiliki arti bahwa hasil penelitian harus dapat dipercaya oleh para pembaca secara kritis dan dari responden sebagai informan. Kedua, transferabilitas (*transferability*) yaitu untuk memenuhi kriteria bahwa hasil penelitian yang dilakukan dalam konteks (*setting*) dapat ditransfer pada subjek lain dengan tripologi yang sama. Ketiga, dependabilitas (*dependability*) yaitu untuk memenuhi kriteria kelayakan, apakah penelitian kualitatif bermutu atau tidak. Keempat, konfirmabilitas (*confirmability*) yaitu kriteria yang digunakan untuk menilai kualitas hasil penelitian, dengan tekanan pernyataan apakah data,

⁷⁰ Fitri Rahmawati and Syahrul Amar, *Evaluasi Pembelajaran Sejarah* (Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press, 2017),.

informasi dan interpretasi lainnya didukung oleh *audit trail*⁷¹. Oleh karena itu, Keempat kriteria tersebut haruslah dipenuhi guna keabsahan data penelitian.

Penelitian ini peneliti menggunakan teknik triangulasi dalam uji keabsahan data. Triangulasi adalah teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan data dari berbagai teknik pengumpulan dan sumber data. Peneliti mendapatkan data dari sumber yang sama menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda⁷². Terdapat dua jenis triangulasi yakni triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Triangulasi teknik adalah pengumpulan data yang berbeda-beda yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data dari sumber yang sama. adalah pengumpulan data dari sumber yang berbeda dengan teknik yang sama⁷³. Penelitian ini peneliti menggunakan triangulasi teknik dengan membandingkan hasil tes penalaran dengan hasil wawancara yang diperoleh.

I. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses mencari dan menyusun data yang diperoleh secara sistematis dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori dan membuat kesimpulan sehingga mudah untuk dipahami oleh diri sendiri dan orang lain⁷⁴. Analisis data yang dimaksudkan adalah peneliti menjelaskan data secara berurutan dan sistematis untuk mendapatkan pemahaman yang tepat. Analisis data dilakukan mulai dari sebelum di lapangan dan selama di lapangan. Analisis sebelum dilapangan dilakukan

⁷¹ Beni Ahmad Saebeni and Kadar Nurjaman, *Manajemen Penelitian.*, 176-177

⁷² Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods).*, 327

⁷³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D.*,

⁷⁴ *Ibid.*, 335.

terhadap data hasil studi pendahuluan ataupun data sekunder untuk menentukan fokus dalam penelitian. Menentukan fokus tersebut, dalam analisis sebelum dilapangan peneliti melakukan analisis data yang diperoleh dari hasil pra survey dan kajian literatur yang relevan. Selanjutnya, untuk analisis data selama dilapangan peneliti menggunakan model Miles *and* Huberman, analisis data dilakukan saat pengumpulan data berlangsung dan setelah pengumpulan data yang dilakukan dalam periode tertentu. Analisis dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif.

1. Analisis Data Gaya Belajar

a. Analisis hasil penyebaran angket gaya belajar

Untuk mengetahui gaya belajar yang dimiliki siswa, maka dilakukan beberapa langkah analisis sebagai berikut :

1) Skoring

Setelah angket disebar, maka siswa akan mengisi dengan jawaban “selalu” “sering” “kadang-kadang” “tidak pernah” dari setiap pertanyaan. Angket gaya belajar terdiri dari 30 pertanyaan dengan 10 pertanyaan gaya belajar visual, 10 pertanyaan gaya belajar auditorial, dan 10 pertanyaan kinestetik. Setiap pertanyaan dengan jawaban “selalu” memiliki skor 4 untuk jawaban “sering” memiliki skor 3 dan jawaban “kadang-kadang” memiliki skor 2 serta jawaban “tidak pernah” memiliki skor 1. Dalam proses skoring ini, peneliti mengubah data yang didapat menjadi bentuk skor dari setiap jawaban yang ada.

2) Pengelompokan skor

Dari skor yang didapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yakni skor dengan gaya belajar visual, skor dengan gaya belajar auditorial, skor dengan gaya belajar kinestetik. Skor tiap gaya belajar dijumlahkan berdasarkan skor kelompok gaya belajar.

3) Penentuan gaya belajar

Dari jumlah skor setiap kelompok gaya belajar, dapat dilihat jumlah skor yang tertinggi yang dipakai untuk menentukan gaya belajar yang dimiliki setiap siswa.

4) Menentukan gaya belajar yang paling mendominasi

Untuk mengetahui gaya belajar yang paling mendominasi di kedua kelas tersebut maka dapat dilakukan dengan menghitung persentase masing-masing gaya belajar, caranya dengan membandingkan jumlah siswa yang memiliki gaya belajar tertentu dengan jumlah keseluruhan siswa kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur. Rumusnya :

$$\text{persentase golongan belajar \%} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

b. Analisis wawancara gaya belajar

Wawancara dilakukan kepada siswa yang dipilih untuk menjadi subjek penelitian berdasarkan hasil skor tertinggi dari angket belajar bagian visual belajar dan rekomendasi guru serta observasi. Wawancara dilakukan dengan menanyakan ulang pertanyaan pada hasil angket yang diisi.

2. Analisis Hasil Tes Kemampuan penalaran

Menentukan nilai siswa soal tes penalaran yang diberikan dengan 5 butir penilaian dengan nilai maksimal 4 poin untuk jawaban benar setiap butir soal. Setelah hasil pekerjaan siswa diberikan skor, lalu skor tersebut diubah dalam bentuk nilai dengan rumus :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

3. Analisis Miles *and* Huberman

Analisis data Miles *and* Huberman dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus dalam waktu tertentu sehingga didapatkan hasil yang tuntas.⁷⁵ Terdapat tiga aktivitas analisis data dalam model Miles *and* Huberman yakni :

1. Data *Reduction* (Reduksi Data)

Reduksi data adalah merupakan proses berpikir tinggi yang memerlukan kecerdasan dan keluasan wawasan⁷⁶. Mereduksi data merupakan pemilihan hal pokok, merangkum, dan memfokuskan pada hal-hal penting dan menyingkirkan hal yang tidak diperlukan. Sehingga, data yang direduksi dapat memberikan gambaran jelas yang akan memudahkan peneliti dalam pengumpulan data selanjutnya⁷⁷. Tahapan reduksi data dalam penelitian ini adalah:

⁷⁵ *Ibid.*, 337.

⁷⁶ *Ibid.*, 339.

⁷⁷ *Ibid.*, 338.

- a. Mengoreksi hasil angket siswa, untuk menentukan gaya belajar yang paling mendominasi berdasarkan hasil persentase untuk kemudian diteliti.
- b. Menentukan subjek penelitian berdasarkan hasil angket gaya belajar untuk dianalisis dalam mengerjakan tes kemampuan penalaran.
- c. Jawaban siswa yang menjadi subjek penelitian merupakan data mentah yang perlu ditransformasikan pada catatan sebagai bahan wawancara
- d. Hasil wawancara disederhanakan menjadi kalimat yang baik dan rapi, kemudian ditransformasikan ke dalam catatan hal ini dilakukan dengan mengolah hasil wawancara siswa yang menjadi subjek penelitian agar menjadi data yang siap digunakan.

2. *Data Display* (Penyajian Data)

Menurut Miles *and* Huberman penyajian data adalah Sekumpulan informasi yang tersusun yang memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan. Pada tahap ini peneliti mengelompokkan dan menyajikan data⁷⁸.

Tahapan dalam penyajian data dalam penelitian ini adalah :

- a. Menyajikan data hasil angket gaya belajar siswa yang paling mendominasi dibuktikan dengan persentase tertinggi.
- b. Menyajikan hasil tes kemampuan penalaran siswa yang menjadi subjek penelitian.
- c. Menyajikan catatan ataupun laporan hasil wawancara siswa

3. *Conclusion Drawing /Verification* (verifikasi)

⁷⁸ Sandu Siyoto and M. Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian* (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), 123.

Verifikasi atau menarik kesimpulan adalah tahapan akhir dalam proses analisis data model Miles *and* Huberman. Pada tahap ini peneliti mengutarakan data yang telah diperoleh. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan hasil tes siswa dengan dengan hasil tes wawancara siswa yang menjadi subjek penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi penelitian

1. Profil Berdirinya MAN 1 Lampung Timur

a. Sejarah Berdirinya MAN 1 Lampung Timur

Bermula dari gagasan tokoh masyarakat Kabupaten Lampung Tengah Chotman Jauhari untuk mendirikan SLTA bercirikan agama Islam, maka direspon baik oleh pejabat Kandepag Lampung Tengah kasi IPADU (Pendais) dan pada akhirnya terbitlah surat keputusan Menteri Agama RI Nomor 17 tahun 1978 tanggal 30 Nopember 1978 mula - mula bernama Madrasah Persiapan Institut Agama Islam Negeri (SPIAIN) Metro. Tahun 1970, Madrasah ini berubah menjadi Madrasah Aliyah Agama Islam Negeri (MAAIN) Persiapan, dengan menginduk ke MAAIN Tanjung Karang yang sekarang berubah menjadi MAN 1 Bandar Lampung.

Tahun 1978, Madrasah ini berubah menjadi Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Metro Lampung Tengah, berdasarkan SK Menteri Agama RI Nomor :Tanggal 30 Nopember 1978. Tahun 1982, masa kepemimpinan Hi. Sanuri, BA. MAN Metro mampu membeli sebidang tanah seluas 1000 m² dan mendirikan bangunan di atasnya. Sehingga pada tahun 1983, MAN Metro pindah ke lokasi dari MIN Metro ke lokasi yang baru di Desa Banjarrejo 38B Batanghari Kabupaten Lampung Tengah.

Tahun 1992, masa kepemimpinan Machrudi, MAN 1 Metro Lampung Tengah mengembangkan pola pendidikan Boarding School yang diberi nama Madrasah Aliyah Kelas Khusus (MAKK). Semua siswa yang masuk seleksi MAKK wajib tinggal di asrama (pondok). MAKK ini lahir atas dasar pemikiran agar kemampuan siswa/siswi MAN 1 Metro dapat belajar lebih intensif dan bersaing dengan Madrasah lain serta alumni MAN 1 Metro dapat lebih banyak untuk masuk ke Perguruan Tinggi favorit, baik di dalam maupun di luar negeri . Atas dasar itulah, maka MAN 1 Metro Lampung Tengah mengembangkan pola pendidikan boarding school sampai sekarang.

Tahun 1999, Kabupaten Lampung Tengah diadakan pemekaran wilayah pemerintahan menjadi Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Timur dan Kota Metro, maka MAN 1 Metro Lampung Tengah masuk dalam wilayah Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur, sehingga menjadi MAN 1 Metro Lampung Timur. Tahun 2005, pada masa kepemimpinan Drs. H. Moh. Luthfie' Aziz HF, MAKK (Boarding School) MAN 1 Metro mendapatkan piagam pendirian Pondok Pesantren dengan nama Pondok Modern Al-Kahfi Banjarrejo. Pemberian piagam pondok pesantren ini dengan harapan agar kelas asrama (Boarding School) yang ada di MAN 1 Metro Lampung Timur lebih mendapat dukungan dan perhatian dari masyarakat, pemerintah daerah dan pemerintah pusat serta perguruan tinggi favorit dalam penjurangan siswa

berprestasi dan fasilitas penunjang kegiatan pembelajaran. Pada tahun 2014, dengan adanya Keputusan Menteri Agama No. 157 tahun 2014 terjadi perubahan nama madrasah MAN 1 Metro menjadi MAN 1 Lampung Timur.

b. Identitas MAN 1 Lampung Timur

Tabel 4.1 Identitas MAN 1 Lampung Timur

Nama Madrasah	MAN 1 Lampung Timur
Nomor Statistik Madrasah	31.1.18.02.07.001
NPSN / NSM	10816299 / 131118070001
Alamat	Jalan Lembayung 38B Kelurahan/ Desa Banjarrejo
Kecamatan	Batanghari
Kabupaten	Lampung Timur
Provinsi	Lampung
Nomor Telepon/Fax	(0725) 44756
Kode Pos	34181
Website	http://www.man1lampungtimur.sch.id
Email	man1lampungtimur@gmail.com
Madrasah didirikan Tahun	1981
Status Madrasah	Negeri
Jenjang Akreditasi	Terakreditasi A (Unggul)
SK, Nomor/Tgl/Bln/Thn	968 / BAN-SM/ SK / 2019
Waktu Pembelajaran	Pagi/Sore/Malam (Boarding School)
Piagam Pendirian SK Pendirian dari	Menteri Agama RI
Nomor/ Tgl/Bln/Thn	17 Tahun1978/30Nopember 1978

2. Visi Misi MAN 1 Lampung Timur

a. Visi MAN 1 Lampung Timur

”Berakhlakul Karimah, Unggul dalam Prestasi, Profesional, dan Religius“

b. Misi MAN 1 Lampung Timur

”Disiplin Dalam Kerja, Mewujudkan Manajemen Kekeluargaan, Kerjasama, Pelayanan Prima Dengan Meningkatkan Silaturahmi(Ukhuwah Islamiyah)”

3. Lokasi MAN 1 MAN 1 Lampung Timur

Alamat di jalan Lembayung 38B Kelurahan/Desa Banjarrejo Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung.

4. Keadaan Guru dan Pegawai MAN 1 Lampung Timur

Tabel 4.2 Keadaan guru dan pegawai MAN 1 lampung Timur

Guru	68
Pegawai	18
Total	86

5. Keadaan Siswa MAN 1 Lampung Timur

Tabel 4.3 Keadaan siswa MAN 1 lampung Timur

Kelas X	120	191	311
Kelas XI	94	210	304
Kelas XII	92	202	294
Jumlah	306	603	909

B. Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas mengenai data yang diperoleh peneliti ketika dilapangan.

1. Hasil Penelitian Kuantitatif

Pada bagian ini akan dipaparkan data yang diperoleh peneliti terkait dengan hasil uji coba instrumen tes dan gaya belajar siswa yang telah di analisis secara kuantitatif.

Berdasarkan hasil uji coba tes kemampuan penalaran matematis siswa didapat output uji validitas sebagai berikut :

Tabel 4.4 hasil uji validitas soal uji coba

Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1	0,576	0,954	Valid
2		0,921	Valid
3a		0,981	Valid
3b		0,976	Valid
4		0,981	Valid

Berdasarkan hasil tabel diatas, setelah dibandingkan dengan tabel $r_{product\ moment}$ dengan taraf signifikan 5% maka diperoleh hasil bahwa setiap butir soal valid, karena masing-masing butir soal tersebut memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ perhitungan validasi soal uji coba dengan *microsoft excel* dijelaskan pada lampiran 13.

Berdasarkan hasil uji coba tes kemampuan penalaran matematis siswa didapat output uji reliabilitas sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil uji reliabilitas soal uji coba

Total Varians	n soal	r11
694,9166667	5	0,514286649

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh output yaitu $r_{11} = 0,514$ maka soal tersebut dikatakan reliabel dengan indeks reabilitasnya dalam kategori sedang. Perhitungan reliabilitas soal uji coba dengan *microsoft excel* dijelaskan pada lampiran 14.

Berdasarkan hasil uji coba tes kemampuan penalaran matematis siswa didapat output tingkat kesukaran sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran

Soal	Rata-rata	IK	Kriteria
1	2	0,5	Sedang
2	2	0,5	Sedang
3a	1,916	0,479	Sedang
3b	2,083	0,520	Sedang
4	1,916	0,479	Sedang

Berdasarkan kriteria maka soal nomor 1 sampai 4 mempunyai kriteria sedang. Perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba dengan *microsoft excel* dijelaskan pada lampiran 15.

Berdasarkan hasil uji coba tes kemampuan penalaran matematis siswa didapat output daya beda sebagai berikut :

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Daya Beda

Soal	$\sum x$	Skor maksimal	N* 50 %	Rata-rata kelompok atas	Rata-rata kelompok bawah	DB	Kriteria
1	24	4	6	3,116	0,833	0,583	Baik
2	24	4		3,116	0,833	0,583	Baik
3a	23	4		3,5	0,333	0,791	Sangat baik
3b	25	4		3,666	0,5	0,791	Sangat baik
4	23	4		3,5	0,333	0,791	Sangat baik

Berdasarkan kriteria maka soal nomor 1, 2 mempunyai kriteria baik, sedangkan soal nomor 3a sampai 4 mempunyai kriteria sangat baik. Perhitungan daya beda soal uji coba dengan *microsoft excel* dijelaskan pada lampiran 16

Setelah dilakukan uji coba instrumen terhadap 5 soal diatas, peneliti mengambil 5 butir soal tersebut yang akan dijadikan alat pengumpul data dalam penelitian yakni dengan nomor soal 1, 2, 3a, 3b dan 4.

Selanjutnya dijelaskan berdasarkan hasil angket yang diisi oleh siswa sesuai dengan teknik analisis data gaya belajar diperoleh yaitu data-data yang dikumpulkan. Kemudian dapat dianalisis secara deskriptif. Data angket siswa sebagai berikut :

Tabel 4.8 Hasil Angket Gaya Belajar Siswa X IPA 1

No	Nama Siswa	Kelas	Gaya Belajar
1	ARNP	X IPA 1	Visual
2	AAW	X IPA 1	Visual
3	AKW	X IPA 1	Visual
4	CAF	X IPA 1	Visual
5	AF	X IPA 1	Visual
6	ARS	X IPA 1	Visual
7	CA	X IPA 1	Visual
8	DNH	X IPA 1	Visual
9	DA	X IPA 1	Visual
10	DR	X IPA 1	Visual
11	HNA	X IPA 1	Auditorial
12	INA	X IPA 1	Visual
13	KSS	X IPA 1	Visual
14	LI	X IPA 1	Visual
15	LC	X IPA 1	Auditorial
16	MFN	X IPA 1	Auditorial
17	MRA	X IPA 1	Visual
18	NRP	X IPA 1	Visual
19	NCK	X IPA 1	Visual
20	NZ	X IPA 1	Visual
21	NRD	X IPA 1	Visual
22	PDU	X IPA 1	Visual
23	RHR	X IPA 1	Visual
24	RYR	X IPA 1	Auditorial

25	RA	X IPA 1	Visual
26	RN	X IPA 1	Visual
27	RZ	X IPA 1	Visual
28	RA	X IPA 1	Visual
29	SAA	X IPA 1	Visual
30	SE	X IPA 1	Auditorial
31	TH	X IPA 1	Visual
32	UDT	X IPA 1	Auditorial
33	WY	X IPA 1	Visual
34	YAP	X IPA 1	Auditorial
35	ZAM	X IPA 1	Visual

Tabel 4.9 Hasil Angket Gaya Belajar Siswa X IPA 2

No	Nama Siswa	Kelas	Gaya Belajar
1	AHA	X IPA 2	Visual
2	AFF	X IPA 2	Visual
3	ANF	X IPA 2	Auditorial
4	ADT	X IPA 2	Visual
5	AZA	X IPA 2	Visual
6	APR	X IPA 2	Visual
7	ANQ	X IPA 2	Visual
8	ASCW	X IPA 2	Visual
9	AIA	X IPA 2	Auditorial
10	CK	X IPA 2	Visual
11	DF	X IPA 2	Visual
12	FA	X IPA 2	Visual
13	HFS	X IPA 2	Auditorial
14	HMH	X IPA 2	Visual
15	IMJ	X IPA 2	Auditorial
16	IS	X IPA 2	Visual
17	IN	X IPA 2	Visual
18	AK	X IPA 2	Auditorial
19	LA	X IPA 2	Auditorial
20	LM	X IPA 2	Auditorial
21	MS	X IPA 2	Visual
22	MKA	X IPA 2	Visual
23	MQA	X IPA 2	Visual
24	NAT	X IPA 2	Auditorial
25	NTN	X IPA 2	Auditorial

26	NK	X IPA 2	Visual
27	NN	X IPA 2	Visual
28	SSN	X IPA 2	Visual
29	TP	X IPA 2	Auditorial
30	VR	X IPA 2	Visual
31	VO	X IPA 2	Visual
32	WKH	X IPA 2	Kinestetik
33	ZNA	X IPA 2	Visual
34	ZI	X IPA 2	Kinestetik
35	ZU	X IPA 2	Visual

Hasil pengklasifikasian siswa berdasarkan gaya belajar siswa dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut :

Tabel 4.10 Klasifikasi Gaya Belajar Siswa

Kelas	Gaya Belajar	Jumlah Siswa tiap gaya belajar/kelas	Jumlah siswa
X IPA 1	Visual	28	35
	Auditorial	7	
	Kinestetik	0	
X IPA 2	Visual	23	35
	Auditorial	10	
	Kinestetik	2	
Total siswa kedua kelas			70

Berdasarkan tabel di atas pada kelas X IPA 1 terdapat 28 siswa yang memiliki gaya belajar visual, 7 siswa memiliki gaya belajar auditorial, dan tidak ada siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik. Kelas X IPA 2 terdapat 23 siswa yang memiliki gaya belajar visual, 10 siswa memiliki gaya belajar auditorial, dan 2 siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik.

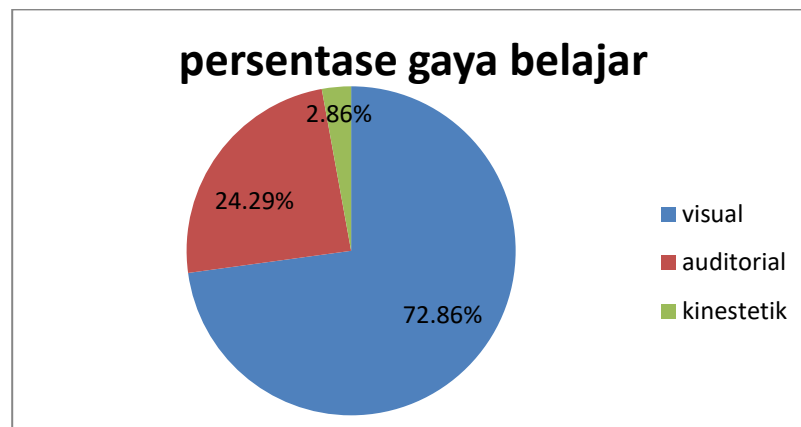
Berikut disajikan persentase gaya belajar siswa :

Persentase gaya belajar visual = 72,86%

Persentase gaya belajar auditorial = 24,29%

Persentase gaya belajar kinestetik = 2,86%

Perhitungan persentase gaya belajar siswa dengan *microsoft excel* dijelaskan pada lampiran 24. Berikut ini disajikan tabel distribusi frekuensi siswa berdasarkan gaya belajar beserta besar persentase



Gambar 4.1 Distribusi Frekuensi Gaya Belajar Siswa Kelas X IPA

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa besarnya persentase gaya belajar Visual adalah 72,86% persentase gaya belajar Auditorial sebesar 24,29%, dan persentase gaya belajar Kinestetik sebesar 2,86%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecenderungan gaya belajar siswa Kelas X MAN 1 Lampung Timur adalah gaya belajar visual.

Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa maka Peneliti memberikan tes. Tes yang diberikan pada subjek penelitian adalah materi eksponen. Adapun bentuk tes yang diberikan adalah tes soal uraian yang berjumlah 4 nomor. Tes kemampuan penalaran matematika ini dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober 2021.

Tes dengan alokasi waktu 60 menit tersebut dibagikan kepada 6 siswa yang dipilih berdasarkan hasil angket gaya belajar dengan skor gaya belajar visual paling tinggi dan disesuaikan berdasarkan observasi yang dilakukan terkait gaya belajar dimana siswa tersebut merupakan siswa dengan ciri gaya belajar visual dan siswa yang menjadi subjek penelitian tersebut juga diwawancarai dengan menanyakan ulang terkait hasil angket yang dikerjakan. Setelah kegiatan tes selesai, Peneliti melanjutkan dengan mengoreksi hasil pekerjaan siswa dari tes yang telah diberikan. Kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan wawancara pada tanggal 18 Oktober 2021.

Peneliti mengambil 6 siswa untuk melaksanakan kegiatan wawancara. Pemilihan siswa-siswa tersebut berdasarkan pada respon jawaban siswa yang mengacu pada indikator kemampuan penalaran matematis. Untuk mempermudah dalam pelaksanaan dan analisis data, maka Peneliti melakukan pengkodean kepada siswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian. Pengkodean siswa dalam penelitian ini dengan gaya belajar visual (V) kode subjeknya yaitu V1, V2, V3, V4, V5 dan V6. Berdasarkan observasi dan gaya belajar yang ada, maka diambil kesepakatan jumlah dan nama-nama siswa yang akan diambil menjadi subjek penelitian tes kemampuan penalaran, yaitu 6 siswa dari kelompok gaya belajar visual. 3 orang siswa gaya belajar visual dari kelas X IPA 1 dan 3 orang siswa gaya belajar visual dari kelas X IPA 2.

Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang telah peneliti susun. Data yang diperoleh melalui wawancara juga ditulis oleh Peneliti. Pelaksanaan wawancara dilakukan di dalam kelas yang tidak digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Hasil Analisis Penelitian Kualitatif

Pada bagian ini akan dipaparkan oleh peneliti hasil mengenai data-data yang berkenaan dalam proses subjek penelitian. Peneliti menganalisis jawaban siswa yang mengacu pada petunjuk soal dan ketepatan siswa dalam menjawab. Dimana ketepatan jawaban siswa tersebut berdasarkan pada standar indikator penalaran matematis. Selanjutnya dari hasil analisis peneliti terhadap respon hasil jawaban siswa dalam hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan hasil sebagai berikut.

a. Subjek V1

Butir soal 1a

Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!

Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil

pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.

Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

Mampu

menyajikan
pertanyaan
matematika
yang sesuai
dengan soal

diketahui: satu bakteri membelah diri menjadi
r bakteri pada setiap jam.
hasil pengamatan: jumlah bakteri pada akhir 3 jam
adalah 10.000 bakteri.
2 jam kemudian: 40.000
ditanya: * berapa banyak bakteri sebagai hasil
pembelahan?
* berapa jumlah akhir bakteri setelah
8 jam?

Gambar 4.2 pengerjaan nomor 1a subjek V1

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 1a dengan benar. V1 mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal. Subjek V1 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V1 mampu menuliskan apa saja informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 1a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V1 :“Paham kak, soal tersebut mengenai informasi.”

P :“Baik, jadi dari informasi tersebut, apa saja yang diketahui pada soal ?”

V1 :“Soal tersebut menanyakan tentang informasi pada soal kak sehingga soal tersebut memuat informasi bahwa bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Jumlah

bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam menjadi 40.000 bakteri.

P :“Iya benar, kemudian apa saja yang ditanyakan ?”

V1 :“Informasi kak. Bahwa peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan soal nomor 1a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 1b

Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
....
n	k	....

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	...	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
$n = 6$	$k = 64$	$64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

Mampu melengkapi tabel dengan tepat untuk menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal

Gambar 4.3 pengerjaan nomor 1b subjek V1

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 1b dengan benar. Subjek V1 mampu melengkapi dari pertanyaan yang disajikan sesuai dengan soal. Artinya subjek V1 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V1 mampu melengkapi isi dari tabel yang kosong yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Sekarang untuk nomor 1b, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V1 :“Paham kak.”

P :“Baik, apa saja yang diketahui dalam soal tersebut?”

V1 :“Selembarnya berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat ditengah-tengah hingga kertas

membagi dua bidang yang sama, lipat lagi dengan cara yang sama dengan hasil lipatan tadi.

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal?”

V1 :“Pola kak, pola lipatan. Jadi kita mengisi kolom yang kosong dengan pola lipatan yang disesuaikan dengan isi kolom soal.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu ?”

V1 :“Iya kak, lipatannya tersebut sama saja dengan pangkatnya sehingga $2^1 = 2$; $2^2 = 4$. 4 itu sama dengan 2×2 ; kemudian $2^3 = 8$ sama dengan $2 \times 2 \times 2$; kemudian melengkapi tabel yang kosong dengan angka selanjutnya jika banyaknya kertas 4, maka banyaknya bidang kertas adalah 16 yang berarti $2 \times 2 \times 2 \times 2$; dan mengisi tabel selanjutnya dengan angka seterusnya dengan cara yang sama. Pada kolom terakhir saya misalkan dulu n dengan angka selanjutnya yakni $n = 6$ kemudian $k = 64$ sehingga $64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$. Dari pola perkalian tersebut bisa ditulis $k = 2^n$.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa

kembali jawaban tersebut, V1 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan soal nomor 1b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 2a

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan

$$\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$$

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

a. $\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$
 $= \frac{(2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2)}{(3 \times 4)^2}$
 $= \frac{(2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2)}{(3^2 \cdot 4^2)}$
 $= 2^5 \cdot 3^{(3)} \cdot 4^{(0)}$
 $= \dots \dots \dots 2^5 \cdot 3^3$
 Jadi $\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2} = \dots \dots \dots$

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan

Gambar 4.4 pengerjaan nomor 2a subjek V1

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 2a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V1 memahami soal nomor 2a dengan baik. Pada lembar jawaban, V1

mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 2a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V1 :“Paham kak. Soal itu kita diminta untuk menyederhanakan.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V1 :“Bisa kak, pertama kita perhatikan angka depannya setiap persamaan dulu, kemudian kita lihat 12 adalah jumlah dari angka yang paling berbeda sehingga kita pecahkan dulu dengan memisalkan perkalian berapa yang hasilnya 12, kemudian kita dapat 3 x 4; kita tulis 3 x 4 pangkatnya mengikuti, selanjutnya setelah mendapat angka dengan masing-masing pangkat maka dioperasikan sifat eksponen dengan menyederhanakan masing-masing pangkat. Karena persamaan berikut operasi pembagian maka pangkatnya dikurang Sehingga $\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2} = 2^5 \cdot 3^3$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2a, mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. Subjek V1 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan. Subjek V1 ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V1

menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan soal nomor 2a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 2b

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan dengan hasil yang tepat

Gambar 4.5 pengerjaan nomor 2b subjek V1

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 2b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V1 memahami soal nomor 2b dengan baik. Pada lembar jawab, V1

mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Nomor 2b coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V1 :“Iya kak paham.”

P :“Baik jika paham, bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V1 :“Bisa kak, pertama kita operasikan dulu $69^{12} - 69^{11}$; kita manipulasikan sehingga 69^{11} dikali $69-1$; 69^{11} sama saja $69^{11} + 1$. Kemudian $69-1 = 68$ dikali 69^{11} selanjutnya kita manipulasi untuk 136 dimana 136 adalah 68 dikali 2 jadi $68(69^{11}-2)$ sehingga pembilang dan penyebut memiliki hasil yang sama sehingga bisa dicoret atau dibagi sehingga hasilnya adalah 68.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2b, mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V1 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan. Subjek V1 ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V1 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan soal nomor 2b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 3a

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$(2^3)^2 = 2^6 \text{ Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn}$$

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

Mampu memeriksa kesahihan
dari argumen yang ada pada soal
tersebut dengan tepat

$$\begin{aligned}
 &= (2^3)^2 \\
 &= (2^3) \times (2^3) \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \\
 &\text{Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn} \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}} \\
 &= 2^{3 \times 2} \\
 &= 2^6 \\
 &\text{jadi, kesimpulan dari operasi bil. berikut adalah benar}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.6 pengerjaan nomor 3a subjek V1

Subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 3a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V1 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V1 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen

yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 3a coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V1 :“Paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V1 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V1 :“Bisa kak, jadi $(2^3)^2 = 2^3 \times 2^3$; kemudian 2^3 sama saja 2 nya sebanyak 3 faktor = $2 \times 2 \times 2$ sehingga 2 sebanyak 3 faktornya ada 2. Jadi jika digabungkan menjadi $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ atau sebanyak 6 faktor, Selanjutnya dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$ maka pangkatnya dikalikan sehingga $(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada. Subjek V1 sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut dengan menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan

butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 3b

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

b. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$ **Mampu memeriksa kesahihan dari argument yang ada pada soal tersebut dengan tepat**

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$$

$$= \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$$

Jadi kesimpulan $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ dengan menggunakan sifat a^n adalah benar

Gambar 4.7 pengerjaan nomor 3b subjek V1

Subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 3b dengan benar, hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V1 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V1 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

- P :“Apakah kamu memahami soal 3b tersebut ?”
- V1 :“Iya kak, saya paham.”
- P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”
- V1 :“Yakin kak, benar.”
- P :“Jadi, bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”
- V1 :“Bisa kak, jadi $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ kemudian berarti 2 nya sebanyak 3 faktor dan 3 nya juga sebanyak 3 faktor sehingga $\frac{2.2.2}{3.3.3} = 3$ faktor dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$ maka 2 nya sebanyak 3 dan 3 nya sebanyak 3 sehingga hasilnya $= \frac{2^3}{3^3}$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada. Subjek V1 sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut dengan menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 4

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Hasil jawaban V1 sebagai berikut.

Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan

diketahui: Perputaran uang Rp81.000.000 / Menit

Pada hari: Senin - Jumat
: 5 hari

selama : 12 jam x 5 = 60 jam

Pada hari: Sabtu dan Minggu
: 2 hari

selama : 18 jam x 2 = 36 jam

ditanya: jawaban dalam bentuk Perpangkatan

Jawab:

total waktu berdagang : 60 jam x 60 menit
kemudian : 36 jam x 60 menit

$$= \text{jumlah perputaran uang } 81.000.000 \times 96 \times 60$$

$$= \text{Rp } 466.560.000.000$$

$$= 466.5610^8$$

$$= 466.5610^9$$

$$= 46.65610^{10}$$

$$= 4.665610^{11}$$

4.665610^{11} adalah perputaran uang dalam bentuk Perpangkatan

Gambar 4.8 pengerjaan nomor 4 subjek V1

Subjek V1 dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan benar.

Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V1 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V1 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

- P :“Apakah kamu memahami soal nomor 4 tersebut ?”
- V1 :“Iya kak, saya paham.”
- P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”
- V1 :“Jadi, senin – jumat adalah 5 selama 12 jam maka $12 \times 5 = 60$ jam, kemudian hari sabtu-minggu 2 hari selama 18 maka $2 \times 18 = 36$ jam. Selanjutnya hitung dahulu waktu berdagang selama 1 minggu tersebut maka $60 \text{ jam} + 36 \text{ jam} = 96 \text{ jam}$, kemudian waktu berdagang tersebut kita kalikan dengan jumlah perputaran uang yakni Rp. 81.000.000. karena perputaran uang dalam bentuk menit maka jumlah waktu berdagang selama seminggu tersebut kita jadikan menit sehingga dikalikan 60. Maka $\text{Rp. } 81.000.000 \times 96 \times 60 = \text{Rp. } 466.560.000.000$. sehingga hasil perputaran uang dalam 1 minggu adalah Rp. 466.560.000.000 bila dalam bentuk pangkat maka kita dapat menggunakan pangkat basis 10 untuk mengubahnya kedalam pangkat sehingga $4665,6 \times 10^7$ dimana jika kita kalikan maka hasilnya akan kembali pada hasil awal dalam bentuk tidak berpangkat. Kita kerjakan sampai pada 1 angka didepan koma maka kita dapat hasil akhir $4,6656 \times 10^{11}$.”
- P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”

V1 :“Jadi perputaran uang dalam 1 minggu adalah Rp. 466.560.000.000 jika dalam bentuk pangkat maka $4,6656 \times 10^{11}$.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V1 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V1 bernalar saat menyelesaikan soal tersebut untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V1 saat diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V1 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar. Subjek V1 mampu mengungkapkan kesimpulan dari soal yang diberikan.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan soal nomor 3 memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

b. Subjek V2

Butir soal 1a

Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!

Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa

jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

Hasil jawaban V2 sebagai berikut.

Mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal

Satu bakteri membelah menjadi 2
 Diketahui: Sebuah laboratorium mikrobiologi mengamati pertumbuhan suatu bakteri
 Informasi: Jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri.
 2 jam kemudian = 40.000
 Ditanya: Mengetahui banyak bakteri sebagai hasil sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam

Gambar 4.9 pengerjaan nomor 1a subjek V2

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 1a dengan benar. V2 mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal. Subjek V2 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V2 mampu menuliskan apa saja informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V2 sebagai berikut:

P :“Nomor 1a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V2 :“Iya kak paham, kita hanya diminta mencari informasi yang ada pada soal”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V2 :“Soal tersebut menanyakan tentang informasi soal kak, jadi pada soal diketahui bakteri membelah menjadi r bakteri. Jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam menjadi 40.000 bakteri. Kemudian soal tersebut menanyakan tentang peneliti yang ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V2 :“Semua informasi kak.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V2 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V2 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V2, dapat disimpulkan bahwa subjek V2 dalam mengerjakan soal nomor 1a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 1b

Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi.

Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	....	....
....
n	k	....

Hasil jawaban V2 sebagai berikut.

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
$n=6$	$k=64$	$64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

Mampu melengkapi tabel dengan tepat untuk menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal

Gambar 4.10 pengerjaan nomor 1b subjek V2

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 1b dengan benar. V2 mampu melengkapi dari pertanyaan yang disajikan sesuai dengan soal. Subjek V2 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V2 mampu melengkapi isi dari tabel yang kosong yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V2 sebagai berikut:

P :“Sekarang untuk nomor 1b, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V2 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V2 :“Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. kertas tersebut dilipat ditengah-tengah hingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama, lipat lagi dengan cara yang sama dengan hasil lipatan tadi.

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V2 :“Isi pada pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu ?”

V2 :“Iya kak, pertama kita lihat banyak lipatan angkanya berurutan kemudian banyak bidang kertasnya merupakan hasil perpangkatan dari banyaknya lipatan. Sehingga banyak lipatan 1 maka $2^1 = 2$ sehingga pola perkalian nya $2 = 2$; kemudian seterusnya sampai $2^6 = 32$ pola perkalian nya 2 sebanyak 6 kali maka 32 selanjutnya jika n tersebut adalah 6 maka k adalah 64 sehingga 2 nya sebanyak 6 kali maka 64, jadi jika kita ganti angka 6 dan 64 kedalam n dan k maka kita dapat 2 sebanyak n sama dengan k, dimana n adalah banyak lipatan dan k banyak nya bidang kertas.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa

V2 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut.

Terlihat V2 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan

apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V2 menjelaskan dengan cukup baik sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V2, dapat disimpulkan bahwa subjek V2 dalam mengerjakan soal nomor 1b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 2a

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$$

Hasil jawaban V2 sebagai berikut

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan

$$\begin{aligned} \text{a. } & \frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2} \\ & = \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(5 \times 4)^2} \\ & = \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{3^2 \times 4^2} \\ & = 2^5 \times 3^{(5)} \times 4^{(2)} \\ & = 2^5 \times 3^5 \times 2^4 \\ \text{Jadi } & \frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2} = 2^5 \times 3^5 \times 2^4 = 32 \times 27 \times 16 = 864 \end{aligned}$$

Gambar 4.11 pengerjaan nomor 2a subjek V2

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 2a dengan benar. Hal tersebut dapat

dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Pada lembar jawab, V2 mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V2 sebagai berikut:

P :“Untuk 2a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V2 :“Paham kak.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V2 :“Bisa kak, pertama lihat angka agar bisa disederhanakan maka kita ubah 12 menjadi bilangan yang sama agar bisa disederhanakan, $12 = 3 \times 4$; maka $12^2 = (3 \times 4)^2$ karena didalam kurung maka pangkatnya milik kedua angka sehingga $3^2 \times 4^2$; kemudian bilangan bulat yang sama maka kita sederhanakan pangkatnya dengan aturan jika persamaannya pembagian maka pangkatnya dikurang sehingga $2^5 \times 3^{5-3} \times 4^{2-2}$ maka hasilnya $2^5 \times 3^2 \times 4^0$ karena 4 pangkatnya 0 hasilnya 1 maka sederhananya $2^5 \times 3^2$ jika dalam jumlah bilangan bulat maka $32 \times 27 = 864$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V2 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Subjek V2 dalam menyelesaikan soal nomor 2a, terlihat bernalar dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V2 mampu menjelaskan

langkah untuk menyederhanakan persamaan. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V2 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V2, dapat disimpulkan bahwa subjek V2 dalam mengerjakan soal nomor 2a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 2b

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

Hasil jawaban V2 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2} &= \frac{69^{11}(69-1) - 136}{69^{11} - 2} \\ &= \frac{68 \cdot 69^{11} - 136}{69^{11} - 2} \\ &= \frac{68(69^{11} - 2)}{69^{11} - 2} \\ &= 68 \end{aligned}$$

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan dengan hasil yang tepat

Gambar 4.12 pengerjaan nomor 2b subjek V2

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 2b dengan hasil akhir jawaban yang benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Pada lembar jawab, V2 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyederhanakan persamaan

secara lengkap. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 2b coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V2 :“Iya kak paham.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V2 :“Bisa kak, pertama kita perhatikan dulu setiap angka untuk dapat dioperasikan agar bisa disederhanakan. Dimulai dari $69^{12} - 69^{11}$; kita manipulasikan angka tersebut sehingga 69^{11} dikali $69-1$; ini sama saja dengan $69^{12} - 69^{11}$ diperoleh karena 69^{11} dikali $69-1$ hasilnya 69^{11} dikali $69 = 69^{12}$ dan 69^{11} dikali $-1 = -69^{11}$. Selanjutnya dioperasikan $69-1 = 68$ dikali 69^{11} kemudian selanjutnya tetap. Kemudian dimanipulasi kembali untuk 136; 136 adalah 68 dikali 2; 68 nya dikeluarkan karena sama kemudian sisa -2 dioperasikan dengan 69^{11} sehingga $68(69^{11}-2)$; $(69^{11}-2)$ pembilang dan penyebut sama maka dapat disederhanakan atau dibagi dimana hasilnya adalah 1. Sehingga $68 \times 1 = 68$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V2 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V2 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2b, V2 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V2 mampu

menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V2, dapat disimpulkan bahwa subjek V2 dalam mengerjakan soal nomor 2b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 3a

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$(2^3)^2 = 2^6 \text{ Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn}$$

Hasil jawaban V2 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &= (2^3)^2 \\
 &= (2^{\overbrace{3}^{\text{faktor}}}) \times (2^{\overbrace{2}^{\text{faktor}}}) \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \\
 &\text{Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn} \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}} \\
 &= 2^{\overbrace{6}^{\text{faktor}}} \\
 &= 2^6 \\
 &\text{Benar bahwa } (2^3)^2 = 2^6
 \end{aligned}$$

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

Gambar 4.13 pengerjaan nomor 3a subjek V2

Subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 3a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada

lembar jawaban. Subjek V2 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V2 mampu memeriksa kebenaran suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V2 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 3a coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V2 :“Paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V2 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V2 :“Bisa kak, jadi $(2^3)^2$ sama saja dengan 2^3 sebanyak 2 kali. Kemudian 2^3 adalah 3 faktor = $2 \times 2 \times 2$ dan 2^3 selanjutnya juga sama, selanjutnya dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$ maka 2 nya menjadi sebanyak 6 faktor yakni 2 faktor 3 + 2 faktor 3 jadi , $2^{3+3} = 2^6$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V2 mampu bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada. Subjek V2 sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut dengan menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V2, dapat disimpulkan bahwa subjek V2 dalam mengerjakan

butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 3b

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

Hasil jawaban V2 sebagai berikut.

b. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$

$\frac{2^3}{3^3} = \frac{2^3}{3^3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{8}{27}$

Benar bahwa $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{8}{27}$

Gambar 4.14 pengerjaan nomor 3b subjek V2

Subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 3b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V2 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V2 mampu memeriksa kebenaran dari suatu argumen atau pendapat serta alasannya. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V2 sebagai berikut:

P :“Apakah kamu memahami soal 3b tersebut ?”

V2 :“Iya kak, saya paham..”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V2 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V2 :“Bisa kak, jadi $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ kemudian $\frac{2^3}{3^3}$ nya itu sebanyak 3 kali.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V2 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V2 bernalar saat mengerjakan soal 3b, V2 mampu bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada. Subjek V2 sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V2 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V2, dapat disimpulkan bahwa subjek V2 dalam mengerjakan butir soal 3b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 4

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional

tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Hasil jawaban V2 sebagai berikut.

Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan

Diketahui: Perputaran uang = Rp 81.000.000.00
 Diketahui: Perputaran uang = 8%
 Diketahui: Perputaran uang = semir - Jumat = 9 hari
 Diketahui: Perputaran uang = Selama : 12 jam
 Diketahui: Perputaran uang = Pada hari : Santo-Minggu
 Diketahui: Perputaran uang = Selama : 18 jam
 Ditanya: jawaban dalam bentuk perpangkatan

Jawab

$$81.000.000^1 + 81.000.000^2$$

$$= 8 \times 12 \text{ jam} = 60 \text{ jam}$$

$$= 2 \times 18 \text{ jam} = 36 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam}$$

$$= 36 \times 60 \text{ menit}$$

$$= 4560 \text{ menit}$$

Kemudian Perputaran Uang adalah 81.000.000

$$81.000.000 \times 4560 \text{ menit} = 466.560.000.000$$

$$= 466.56 \times 10^7$$

$$= 466.56 \times 10^8$$

$$= 466.56 \times 10^9$$

$$= 466.56 \times 10^{10}$$

$$= 4.6656 \times 10^{10}$$

Jadi Perputaran Uang dalam bentuk perpangkatan adalah 4.6656×10^{10}

Gambar 4.15 pengerjaan nomor 4 subjek V2

Subjek V2 dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan hasil akhir jawaban yang benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V2 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V2 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V2 sebagai berikut:

P :“Apakah kamu memahami soal nomor 4 tersebut ?”

V2 :“Iya kak, saya paham.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V2 :“Jadi, perputaran uang sebanyak Rp. 81.000.000 per menitnya pada hari senin – jumat berdagang selama 5 hari dalam 1 harinya selama 12 jam. Kemudian pada hari sabtu-minggu berdagang selama 2 hari, dalam 1 harinya berdagang selama 18 jam. Selanjutnya, menghitung keseluruhan waktu berdagang selama 1 minggu yaitu $5 \times 12 = 60$ jam dan $18 \times 2 = 36$ sehingga total waktu berdagang adalah 96 jam; karena perputaran uang dalam bentuk menit maka $96 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} = 4560$ menit; kemudian jumlah waktu berdagang selama seminggu dalam hitungan menit tersebut kita kalikan dengan perputaran uangnya $= 4560 \times \text{Rp. } 81.000.000 = \text{Rp. } 466.560.000.000$. Jika dalam bentuk perpangkatan maka kita bisa menggunakan bantuan eksponen basis 10 untuk mengubahnya kedalam bentuk pangkat dimana jika dalam bentuk basis dikalikan kembali maka hasilnya akan sama dengan hasil bilangan bulat sebelumnya.”

P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”

V2 :“Jadi perputaran uang dalam 1 minggu dalam bentuk pangkat adalah $4,6656 \times 10^{11}$.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V2 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V2 bernalar saat menyelesaikan soal tersebut untuk dapat

memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V2 saat diminta untuk menjelaskan sudah mampu mengungkapkan kesimpulan dari soal yang diberikan.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V1, dapat disimpulkan bahwa subjek V1 dalam mengerjakan soal nomor 4 memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

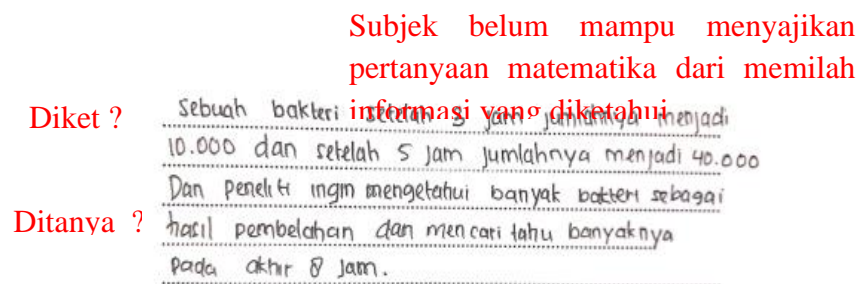
c. Subjek V3

Butir soal 1a

Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!

Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

Hasil jawaban V3 sebagai berikut.



Gambar 4.16 pengerjaan nomor 1a subjek V3

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 1a dengan benar namun kurang tepat karena pada lembar jawaban subjek V3 hanya menuliskan ulang semua informasi pada soal tanpa memilah untuk informasi soal berupa yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V3 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 1a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V3 :“Paham kak.”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V3 :“Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri, kemudian peneliti ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V3 :“Informasi pada soal kak.”

P :“Jadi Informasi yang didapatkan apa?”

V3 :“Ya itu semua kak, isi soal cerita yang ada pada soal.”
(*membaca soal*)

P :“Iya, coba diperhatikan kembali informasi tersebut, terdapat kalimat “menunjukkan” (*membacakan soal*) kemudian peneliti ingin mengetahui (*membacakan soal*). Berarti bahwa kalimat “menunjukkan” adalah kalimat informasi yang memberikan informasi yang diketahui dan kalimat “ingin mengetahui” merupakan kalimat informasi yang memberikan suatu pertanyaan. Sehingga kita harus menuliskan informasi yang ada pada soal sesuai apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.”

V3 :“ Iya kak.”

P :“Untuk di lembar jawaban ini kenapa tidak dituliskan saat kemarin mengerjakan ?”

V3 :“Iya kak. Karena saya kemarin pahamnya jika diminta menuliskan informasi maka saya tulis saja semua informasi yang ada pada soal pada lembar jawaban.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa

V3 belum cukup mampu dalam memahami apa yang diharapkan pada soal 1a tersebut. Terlihat V3 belum bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan

jawaban yang yang dituliskan tersebut. Kurang tepatnya subjek V3 dalam menjawab soal tersebut menandai kurangnya tingkat kemampuan penalaran dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan soal nomor 1a belum mampu untuk memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 1b

Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
...
n	k	...

Hasil jawaban V3 sebagai berikut.

..... Bagaimana banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
n	k	$k = 2^n \dots$

Mampu melengkapi tabel dengan tepat untuk menyajikan pertanyaan

Gambar 4.17 pengerjaan nomor 1b subjek V3

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 1b dengan benar. V3 mampu melengkapi dari pertanyaan yang disajikan sesuai dengan soal. Subjek V3 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V3 mampu melengkapi isi dari tabel yang kosong yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V3 sebagai berikut:

P :“Sekarang untuk nomor 1b, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V3 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V3 :“Soal cerita untuk menemukan pola menggunakan eksponen yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V3 :“Melengkapi tabel untuk menemukan pola nya kak.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu ?”

V3 :“Iya kak, banyaknya bidang kertas ini adalah jumlahnya dan banyak lipatan adalah angka pangkatnya sedangkan pola dari perkalian tersebut adalah 2 karena kertas tadi dilipat menjadi 2; sehingga apabila jumlah dari banyaknya bidang kertas dan banyak lipatan diganti dengan n dan k pada pola perkalian 2 maka hasilnya mengikuti sehingga dapat ditulis banyaknya bidang kertas = 2 pangkat banyak lipatan atau $k = 2^n$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V3 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V3 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V3 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan soal nomor 1b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

butir soal 2a

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$$

Hasil jawaban V3 sebagai berikut.

Mampu melakukan
manipulasi matematika
untuk menyelesaikan
penyederhanaan

$$\begin{aligned}
 \text{a. } & \frac{2^5 x 3^5 x 4^2}{12^2} \\
 &= \frac{(2^5 x 3^5 x 4^2)}{(3 \times 4)^2} \\
 &= \frac{(2^5 x 3^5 x 4^2)}{(3^2 \cdot 4^2)} \\
 &= 2^5 x 3^{(3)} x 4^{(0)} \\
 &= 32 \times 27 \times 1 \\
 \text{Jadi } & \frac{2^5 x 3^5 x 4^2}{12^2} = 864 \dots
 \end{aligned}$$

Gambar 4.18 pengerjaan nomor 2a subjek V3

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 2a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa Subjek V3 memahami soal nomor 2a dengan baik. Pada lembar jawaban, V3 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan persamaan pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V3 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 2a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V3 :“Paham kak.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V3 :“Bisa kak, jadi $(12)^2$ memisalkan perkalian berapa yang hasilnya 12, kemudian kita dapat 3×4 ; sehingga $(3 \times 4)^2$; hasilnya sama saja $3^2 \times 4^2$. Kemudian menggunakan sifat eksponen untuk menyederhanakan pangkatnya sehingga

$2^5 \cdot 3^{5-3} \cdot 4^{2-2} = 2^5 \cdot 3^3 \cdot 1$ sehingga dalam bentuk bilangan bulat hasilnya 864.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V3 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V3 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2a, mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. Subjek V3 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan. Subjek V3 ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V1 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan soal nomor 2a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis, yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 2b

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

Hasil jawaban V3 sebagai berikut.

b. $\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$ Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan dengan hasil

$$= \frac{69^{11}(69-1) - 2 \cdot 68}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{69^{11}(69-1) - 2(69-1)}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{(69^{11} - 2)(69-1)}{69^{11} - 2}$$

$$= 69-1$$

$$= 68$$

Gambar 4.19 pengerjaan nomor 2b subjek V3

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 2b dengan hasil akhir jawaban yang benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V3 memahami soal nomor 2b dengan baik. Pada lembar jawab, V3 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Nomor 2b coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V3 :“Iya kak paham.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V3 :“Bisa, pertama kita sederhanakan dulu $69^{12} - 69^{11}$ kita manipulasikan sehingga $69^{11}(69 - 1)$; kemudian $-136 = 2 \cdot 68$ untuk penyebutnya tetap. Kemudian $2 \cdot 68$ dimanipulasi

kembali untuk disamakan persamaannya sehingga $\frac{69^{11}(69-1)-2(69-1)}{69^{11}-2}$; kemudian hasilnya dimanipulasi untuk mendapatkan bentuk persamaan yang sama agar bisa disederhanakan. Sehingga $\frac{(69^{11}-2)(69-1)}{69^{11}-2}$; $69^{11}-2$; keduanya dicoret atau dibagi hasilnya menjadi 1 sehingga sisa $68;68.1 = 68.$ ”

P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”

V3 :“Hasil sederhana dari $\frac{69^{12}-69^{11}-136}{69^{11}-2}$ adalah 68.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V3 mampu dalam menyelesaikan soal nomor 2b, mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. Subjek V3 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan soal nomor 2b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 3a

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan

pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$(2^3)^2 = 2^6 \text{ Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn}$$

Hasil jawaban V3 sebagai berikut. **Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat**

$$\begin{aligned}
 &= (2^3)^2 \\
 &= (2^3) \times (2^3) \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \\
 &\text{Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn} \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}} \\
 &= 2^{3 \times 2} \\
 &= 2^6
 \end{aligned}$$

jadi, dengan menggunakan sifat tersebut hasilnya benar

Gambar 4.20 pengerjaan nomor 3a subjek V3

Subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 3a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V3 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V3 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 3a coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V3 :“Paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V3: “Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V3 :“Bisa kak, jadi $(2^3)^2$ dengan menggunakan sifat eksponen maka hasilnya $2^3 \times 2^2$; kemudian 2^3 sama saja 2 nya sebanyak 3 faktor = $2 \times 2 \times 2$ dan 2^2 sama saja 2 nya sebanyak 2 faktor 2×2 sehingga $2^3 \times 2^2$ menggunakan sifat tersebut = $2^{3 \times 2} = 2^6$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V3 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V3 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V3 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 3b

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Hasil jawaban V3 sebagai berikut.

b. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$$

3 faktor

$$\frac{2^3}{3^3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$$

3 faktor

Jadi, walaupun cara pengerjaannya berbeda tapi hasilnya tetap sama

Gambar 4.21 pengerjaan nomor 3b subjek V3

Subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 3b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V3 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V3 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Apakah kamu memahami soal 3b tersebut ?”

V3 :“Iya kak, saya paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V3 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V3 :“Bisa kak, jadi $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3}$ nya sebanyak 3 kali atau 3 faktor;

$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3}$; kemudian $\frac{2^3}{3^3}$ nya juga dibuat sebanyak 3 faktor $\frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{3 \cdot 3 \cdot 3}$;

dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_n$ maka

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3}$$

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V3 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V3 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V3 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 4

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Hasil jawaban V3 sebagai berikut.

Subjek belum mampu menyelesaikan permasalahan dengan hasil menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan

Senin - Jumat :

$$5 (81.000.000 \times 60 \times 12)$$

$$= 5 (3^4 \times 10^6 \times 2 \times 3 \times 10 \times 2^2 \times 3)$$

$$= 5 (2^3 \times 3^6 \times 10^7)$$

Sabtu - Minggu :

$$2 (81.000.000 \times 60 \times 18)$$

$$= 2 (3^4 \times 10^6 \times 2 \times 3 \times 10 \times 2 \times 3^2)$$

$$= 2 (2^2 \times 3^7 \times 10^7)$$

Senin - Minggu / 1 minggu :

$$5 \times 2^3 \times 3^6 \times 10^7 + 2^3 \times 3^7 \times 10^7$$

$$= 2^3 \times 3^6 \times 10^7 (5 + 3)$$

$$= 2^3 \times 3^6 \times 10^7 \times 8$$

$$= 2^3 \times 2^3 \times 3^6 \times 10^7$$

$$= 2^6 \times 3^6 \times 10^7$$

$= 6^6 \times 10^7$ kesimpulan ?

Gambar 4.22 pengerjaan nomor 4 subjek V3

Subjek V3 dapat menyelesaikan soal nomor 4 namun dengan jawaban yang benar namun kurang tepat. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Pada lembar jawaban, V3 mengerjakan jawaban perhitungan langsung mengubahnya kedalam bentuk pangkat sejak awal perhitungan sehingga jawabnya tidak sesuai dengan perintah soal yang diberikan. Kemudian pada akhir jawaban Subjek V3 tidak menyimpulkan hasil dari perhitungan tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V3 sebagai berikut:

P : "Apakah kamu memahami soal nomor 4 tersebut?"

V3 : "Iya kak, saya paham."

- P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”
- V3 :“Jadi, senin – jumat adalah 5 hari maka = 5 (Rp. 81.000.000 x 60 menit x 12 jam) maka hasil nya langsung diubah kedalam bentuk perpangkatan. Angka 5 dalam hari kita tulis kembali kemudian yang didalam kurung kita ubah dalam bentuk pangkat agar lebih memudahkan untuk dioperasikan maka angkanya tersebut kita ubah kedalam angka yang sama, dimulai dari angka 12 dulu yang paling kecil agar lebih memudahkan. Kemudian 12 kita dapat perkalian pangkat berapa yang hasilnya adalah 12 dalam bentuk paling kecil kemudian untuk 60 dan 81.000.000 pun sama. Untuk sabtu dan minggu cara pengerjaannya sama. Kemudian, setelah kita dapat hasil senin-jum’at dalam bentuk pangkat dan sabtu minggu dalam bentuk pangkat maka hasil keduanya dijumlahkan dengan operasi perpangkatan. Maka didapatkan hasil dalam 1 minggu adalah menjadi $6^6 \times 10^7$.”
- P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”
- V3 :“Ini jawabannya $6^6 \times 10^7$.”
- P :“Kenapa hasilnya tidak dituliskan jawaban kesimpulan ?”
- V3 :“Saya kira yang penting tulis hasil jawabannya saja kak.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa subjek V3 belum cukup mampu dalam memahami apa yang

diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V3 belum cukup bernalar saat saat menyelesaikan soal tersebut untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V3 saat diminta untuk menjelaskan belum cukup baik untuk mengungkapkan kesimpulan dari soal yang diberikan. Salah dalam memahami soal yang diberikan adalah salah satu faktor tidak mampunya subjek V3 dalam menyelesaikan soal dengan baik dan benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V3, dapat disimpulkan bahwa subjek V3 dalam mengerjakan soal nomor 4 belum cukup mampu untuk memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

d. Subjek V4

Butir soal 1a

Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!

Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil

pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.

Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

Hasil jawaban V4 sebagai berikut. **Mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal**

Informasi apa yang dapat diketahui?
 Informasi yang dapat diketahui:
 Diket:
 Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan bakteri di laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tersebut, satu bakteri membelah menjadi 6 bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan 2 jam kemudian menjadi 40.000 bakteri.
 Ditanya:
 Mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.

Gambar 4.23 pengerjaan nomor 1a subjek V4

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V4 dapat menyelesaikan soal nomor 1a dengan benar, namun kurang lengkap. Subjek V4 hanya menuliskan 1 dari 2 kalimat pada informasi yang ditanyakan. V4 mampu menyajikan pertanyaan matematika yang benar sesuai dengan soal meskipun belum tepat karena tidak melengkapi seluruh kalimat tanya pada soal. Pada lembar jawaban, V4 mampu menuliskan informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V4 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 1a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V4 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V4 :“Dalam soal tersebut diketahui informasi bahwa seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati

pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, menjadi 40.000 bakteri.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V4 :“Informasi apa yang diperoleh pada soal kak, bahwa Peneliti ingin mengetahui banyak bakteri pada akhir 8 jam.”

P :“Iya benar, akan tetapi kalimat tanya yang dituliskan masih kurang lengkap. Coba diperhatikan lagi.”

V4 : (*memperhatikan soal*)

“Iya kak, kalimat berapa hasil bakteri dari hasil pembelahan.”

P :“Iya benar, kenapa kemarin tidak dituliskan ?”

V4 :“Terlewat kak, karena kemarin sedikit tergesa-gesa saat membaca soalnya ”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V4 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Akan tetapi kurang teliti dalam mengerjakannya. Terlihat V4 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan cukup baik.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V4, dapat disimpulkan bahwa subjek V4 dalam mengerjakan soal nomor 1a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 1b

Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	....	....
....
n	k	....

Hasil jawaban V4 sebagai berikut.

Mampu melengkapi tabel dengan tepat untuk menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
n	k	$k = 2^n$

Gambar 4.24 pengerjaan nomor 1b subjek V4

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V4 dapat menyelesaikan soal nomor 1b dengan benar. V4 mampu melengkapi dari pertanyaan yang disajikan sesuai dengan soal. Subjek V4 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V4 mampu melengkapi isi dari tabel yang kosong yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V4 sebagai berikut:

P :“Sekarang untuk nomor 1b, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V4 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V4 :“Soal untuk menemukan pola bilangan kak.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V4 :“Yang ditanyakan adalah jawaban pada kolom titik-titik yang masih kosong, terkait pola bilangan sehingga kita diminta untuk melengkapinya.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu ?”

V4 :“Iya kak, jadi kita mengikuti pola angka pada tabel tersebut, kita isi sesuai angka urutannya dan jumlahnya disesuaikan dengan hasil pola 2 faktor, sehingga apabila banyak lipatannya dimisalkan n maka 2 nya faktor n atau sebanyak n dimana hasilnya adalah k .”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V4 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V4 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik. Subjek V4 saat diberikan pertanyaan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V4 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V4, dapat disimpulkan bahwa subjek V4 dalam mengerjakan soal nomor 1b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 2a

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$$

Hasil jawaban V4 sebagai berikut.

a. $\frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2}$ Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan

$$= \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(3 \times 4)^2}$$

$$= \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(3^2 \times 4^2)}$$

$$= 2^5 \times 3^{(5-2)} \times 4^{(2-2)}$$

$$= 2^5 \times 3^3 \times 4^0$$

Jadi $\frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2} = 2^5 \times 3^3 \times 1$

Gambar 4.25 pengerjaan nomor 2a subjek V4

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V4 dapat menyelesaikan soal nomor 2a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V4 memahami soal nomor 2a dengan baik. Pada lembar jawab, V4 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan soal penyederhanaan yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V4 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 2a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V4 :“Paham kak.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V4 :“Bisa kak, jadi yang pertama kita sederhanakan dulu yang $(12)^2$ dengan memisalkan angka berapa kali berapa yang

hasilnya 12; ternyata $12 = 3 \cdot 4$; sehingga $(3 \cdot 4)^2$ kemudian karna $(3 \cdot 4)^2$ itu di dalam kurung maka menggunakan sifat eksponen sehingga $(3 \cdot 4)^2 = 3^2 \times 4^2$. Selanjutnya kita sederhanakan pangkat dari persamaan berikut dengan aturan eksponen dimana jika angkanya sama maka pangkatnya dikurang sehingga $2^5 \cdot 3^{5-3} \cdot 4^{2-2} = 2^5 \cdot 3^3 \cdot 4^0 = 2^5 \cdot 3^3 \cdot 1$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V4 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V4 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2a, V4 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V4 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V4, dapat disimpulkan bahwa subjek V4 dalam mengerjakan soal nomor 2a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

butir soal 2b

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

Hasil jawaban V4 sebagai berikut.

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan dengan hasil yang tepat

$$\begin{aligned}
 & \frac{69^{12} - 69^6 - 136}{69^6 - 2} \\
 & \frac{69^6(69^6 - 1) - 136}{69^6 - 2} \\
 & \frac{69^6(69 - 1) - 136}{69^6 - 2} \\
 & = \frac{69^6(69 - 1) - 2 \cdot 68}{69^6 - 2} \\
 & = \frac{68(69^6 - 2)}{69^6 - 2} \\
 & = 68
 \end{aligned}$$

Gambar 4.26 pengerjaan nomor 2b subjek V4

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V4 dapat menyelesaikan soal nomor 2b dengan hasil jawaban yang benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V4 memahami soal nomor 2b dengan baik. Pada lembar jawab, V4 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V4 sebagai berikut:

P :“Nomor 2b coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V4 :“Iya kak paham.”

- P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”
- V4 :“Bisa kak, pertama kita operasikan dulu untuk $69^{12} - 69^{11}$ kita manipulasikan untuk dapat persamaan yang sama atau sejenis. Sehingga didapat $69^{11}(69 - 1)$ dimana jika dikalikan atau dioperasikan hasilnya akan kembali seperti awal. kemudian -136 dan penyebutnya tetap. Kemudian -136 dapat diubah kedalam 2.68 sehingga $\frac{69^{11}(69 - 1) - 2.68}{69^{11} - 2}$; kemudian dimanipulasi kembali untuk disamakan persamaannya agar bisa disederhanakan. Sehingga $69^{11}(69 - 1) - 2.68$ disederhanakan menjadi $68(69^{11} - 2)$; sehingga $\frac{68(69^{11} - 2)}{69^{11} - 2}$; $(69^{11} - 2)$ pembilang dan penyebut dicoret hasilnya 1 maka 68 dikali 1 hasilnya 68.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V4 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V4 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2b, V4 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V4 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V4, dapat disimpulkan bahwa subjek V4 dalam mengerjakan soal nomor 2b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

butir soal 3a

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$(2^3)^2 = 2^6 \text{ Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn}$$

Hasil jawaban V4 sebagai berikut.

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

$$\begin{aligned}
 &= (2^3)^2 \\
 &= (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \\
 &\text{Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn} \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}} \\
 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\
 &= 2^6
 \end{aligned}$$

Jadi operasi bilangan $(2^3)^2 = 2^6$ adalah benar

Gambar 4.27 pengerjaan nomor 3a subjek V4

Subjek V4 dapat menyelesaikan soal nomor 3a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V4 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V4 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V4 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 3a coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V4 :“Paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V4 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V4 :“Bisa kak, jadi $(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6$. Karena 2 nya pangkat tiga maka 2 nya dikali 3 kali dan sama selanjutnya sehingga hasilnya $(2^3)^2 = 2^6$ adalah benar dengan pembuktian menggunakan sifat tersebut.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V4 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V4 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V4 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V4, dapat disimpulkan bahwa subjek V4 dalam mengerjakan butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 3b

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan

pembuktian pada msing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Hasil jawaban V4 sebagai berikut. Mampu memeriksa kesahihan dari argument yang ada pada soal tersebut dengan tepat

b. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ dgn. menggunakan sifat } \left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$$

$$\left(\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}\right)$$

3 faktor

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3$$

$$= \frac{2^3}{3^3}$$

Jadi operasi bilangan $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ adalah benar

Gambar 4.28 pengerjaan nomor 3b subjek V4

Subjek V4 dapat menyelesaikan soal nomor 3b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V4 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V4 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Apakah kamu memahami soal 3b tersebut ?”

V4 :“Iya kak, saya paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V4 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V4 :“Bisa kak, jadi $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ dengan menggunakan sifat eksponen $(\frac{a}{b})^p = \frac{a^p}{b^p}$ sehingga 2 nya difaktorkan sebanyak 3 kali dan 3 nya juga difaktorkan sebanyak 3 kali sehingga hasilnya $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V4 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V4 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V4 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V4, dapat disimpulkan bahwa subjek V4 dalam mengerjakan butir soal 3b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 4

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional

tersebut selama 1 minggu ? nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan.

Hasil jawaban V4 sebagai berikut.

Subjek belum mampu menyelesaikan permasalahan dengan hasil jawaban yang benar, serta menarik kesimpulan dari pernyataan sesuai pada soal yang diberikan

perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk S Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa ju perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyat jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Solusi - Jawaban

$$\text{J hari } 12 \text{ jam} \Rightarrow 12 \times 64 = 768$$

$$768 \times 81.000 = 61920000$$

Solusi - Minggu

$$\text{J hari } 18 \text{ jam} \Rightarrow 18 \times 64 = 1152$$

$$1152 \times 81.000 = 93312000$$

Solusi - Ditanya

$$61920000 + 93312000 = 155040000$$

$$155043 \times 10^3$$

kesimpulan ?

Gambar 4.29 pengerjaan nomor 4 subjek V4

Subjek V4 belum dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V4 belum memahami soal dengan baik, dan tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan jawaban yang tepat. Pada lembar jawaban, V4 juga belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V4 sebagai berikut:

P :“Apakah kamu memahami soal nomor 4 tersebut ?”

V4 :“Iya kak, saya paham.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

- V4 :“Jadi, senin – jumat, 1 hari berdagang selama 12 jam jadi $12 \times 64 = 768$; 768 dikalikan dengan perputaran uangnya Rp. 81.000 = 61.728.000. kemudian untuk sabtu dan minggunya pun sama. 1 hari selama 18 jam jadi $18 \times 64 = 1152$; 1152 dikalikan dengan perputaran uangnya Rp. 81.000 = 93.315.000. kemudian hasil perputaran uang keduanya dijumlahkan $61.728.000 + 93.315.000 = 155.043.000$. kemudian diubah ke dalam pangkat, perpangkatan kelipatan 10 sehingga $1,55043 \times 10^8$.”
- P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”
- V4 :“Hasilnya $1,55043 \times 10^8$.”
- P :“Bagaimana, dari jawaban yang sudah dituliskan apakah sudah yakin benar ?”
- V4 :“Saya tidak yakin kak, karena saya salah menghitung jumlah perputaran uang nya. Seharusnya perputaran uang Rp. 81.000. 000 tapi saya menghitungnya Rp. 81.000. Karena saya kurang teliti dan tidak konsentrasi saat mengerjakan nya kak .”
- P :“Apa yang membuat sulit konsentrasi sampai jadi salah melihat soal dan menghitung jawaban ?”
- V4 :“Karena saat mengerjakan itu saya terganggu dan sudah terburu-buru kak, jadi saya sulit fokus dan jadi kurang teliti.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 belum mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 belum bernalar saat menyelesaikan soal tersebut jawaban yang dituliskan juga tidak sesuai untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V5 saat diminta untuk menjelaskan belum mampu mengungkapkan kesimpulan dari soal yang diberikan. Kurangnya ketelitian dalam mengerjakan soal menyebabkan salahnya perhitungan dalam pengerjaan subjek V5.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan soal nomor 4 belum memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

e. Subjek V5

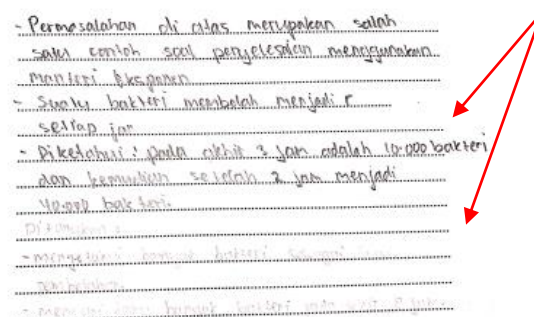
Butir soal 1a

Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!

Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2

jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

Hasil jawaban V5 sebagai berikut. **Mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal**



Gambar 4.30 pengerjaan nomor 1a subjek V5

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 1a dengan benar. V5 mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal. Subjek V5 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V5 mampu menuliskan apa saja informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 1a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V5 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V5 :“Dalam soal tersebut memuat informasi kak bahwa yang diketahui terkait bakteri kak, dimana bakteri tersebut dapat

membelah menjadi r bakteri setiap jamnya dan dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, menjadi 40.000 bakteri. Kemudian soal tersebut memuat pertanyaan tentang Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V5 :“Soal menanyakan tentang informasi apa saja yang ada pada soal tersebut.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan soal nomor 1a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 1b

Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama.

Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
...
n	k	...

Hasil jawaban V5 sebagai berikut. Mampu melengkapi tabel dengan tepat untuk menyajikan pertanyaan matematika yang

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
...	...	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
n	k	$k = \dots$

Gambar 4.31 pengerjaan nomor 1b subjek V5

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 1b dengan benar. V5 mampu melengkapi dari pertanyaan yang disajikan sesuai dengan soal. Subjek V5 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V5 mampu melengkapi isi dari tabel yang kosong yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

P :“Sekarang untuk nomor 1b, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V5 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ?”

V5 :“Sebuah kertas dilipat di tengah-tengah sehingga dua bidang yang sama, dari kegiatan tersebut membentuk suatu pola. Kemudian melengkapi tabel dengan pola perkalian bilangan.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V5 :“Yang ditanyakan adalah jawaban pada kolom titik-titik yang masih kosong, untuk menemukan pola perkalian dari soal cerita tersebut.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu ?”

V5 :“Iya kak, jadi memperhatikan kolom pada pola perkalian, polanya $2 = 2$; kemudian $4 = 2 \times 2$; 4 adalah banyak bidang kertas, dikalikan 2 nya karena mengikuti jumlah banyak lipatan. Kemudian baris selanjutnya $8 = 2 \times 2 \times 2$; yang berarti sama 8 adalah banyak bidang kertas dan kali 2 nya jumlahnya mengikuti banyak lipatan. Sehingga untuk kolom selanjutnya menyesuaikan angkanya secara berurutan dengan hasil kali bilangan kelipatan dari banyak lipatan. Sehingga dari cara tersebut kita bisa tulis $k=2^n$ dimana pola perkaliannya 2 dan kelipatannya adalah banyaknya lipatan

dan hasilnya adalah k atau banyaknya bidang kertas yang dihasilkan.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik. Subjek V5 saat diberikan pertanyaan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V5 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan soal nomor 1b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 2a

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$$

Hasil jawaban V5 sebagai berikut.

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan

$$\frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2}$$

$$= \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(3 \times 4)^2}$$

$$= \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(3^2 \times 4^2)}$$

$$= 2^5 \times 3^{(5-2)} \times 4^{(2-2)}$$

$$= 2^5 \times 3^3 \times 1$$

Jadi $\frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2} = 864 \dots$

Gambar 4.32 pengerjaan nomor 2a subjek V5

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 2a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V5 memahami soal nomor 2a dengan baik.

Pada lembar jawab, V5 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap sesuai soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

P :“Nomor 2a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V5 :“Paham kak.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V5 :“Bisa kak, jadi $(12)^2$ itu kita manipulasi agar bisa di sederhanakan, sehingga $12 = (3 \times 4)$. Kemudian pangkat 2 nya mengikuti. Selanjutnya $(3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2$; karena angkanya sudah sama maka kita dapat operasikan

menggunakan sifat eksponen. Pembilangnya 2^5 tidak ada di penyebut jadi tidak bisa disederhanakan maka kita tulis ulang 2^5 . Kemudian $3^{5-3} = 3^2$; $4^{2-2} = 4^0$; Hasil tersebut dihitung ke dalam bilangan bulat = $2^5 \cdot 3^2 \cdot 1 = 32 \times 27 \times 1 = 864$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2a, V5 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V5 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan soal nomor 2a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 2b

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

Hasil jawaban V5 sebagai berikut.

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan dengan hasil yang tepat

$$\begin{aligned}
 &69^{11} - 2 \\
 &= 69^{10} - 69 - 136 \\
 &69^{10} - 2 \\
 &= 69^9(69 - 1) - 136 \\
 &69^{10} - 2 \\
 &= 68 \cdot 69^9 - 136 \\
 &69^{10} - 2 \\
 &= 68(69^9 - 2) \\
 &69^{10} - 2 \\
 &= 68
 \end{aligned}$$

Gambar 4.33 pengerjaan nomor 2b subjek V5

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 2b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V5 memahami soal nomor 2b dengan baik.

Pada lembar jawab, V5 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap sesuai soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

P :“Nomor 2b coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V5 :“Iya kak paham.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V5 :“Bisa kak, ubah persamaannya dengan manipulasi agar dapat disederhanakan. $69^{12} - 69^{11}$ kita memanipulasikan sehingga $69^{11}(69 - 1)$; kemudian -136 dan penyebutnya tetap. Kemudian $(69 - 1)$ nya dioperasikan menjadi 68; sehingga $68 \cdot 69^{11} - 136$ penyebutnya tetap. Kemudian $69^{11} - 136$; $136 = 2 \cdot 68$ dimanipulasi dan disederhanakan sehingga $68 \cdot 69^{11} - 2 \cdot 68$; 68 dikeluarkan sehingga $68(69^{11} - 2)$ hasil pembilang $(69^{11} - 2)$ dibagi dengan penyebutnya $(69^{11} - 2)$ hasilnya 1 maka hasil penyederhanaanya = 68.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2b. V5 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V5 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan soal nomor 2b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 3a

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$(2^3)^2 = 2^6 \text{ Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn}$$

Hasil jawaban V5 sebagai berikut. **Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat**

$$\begin{aligned}
 &= (2^3)^2 \\
 &= (2^{\overbrace{3}^3}) \times (2^{\overbrace{2}^2}) \\
 &= (\underbrace{2 \times 2 \times 2}_{3 \text{ faktor}}) \times (\underbrace{2 \times 2 \times 2}_{3 \text{ faktor}}) \\
 &\text{Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn} \\
 &= (\underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{6 \text{ faktor}}) \\
 &= 2^6 \\
 &= 2^6 \\
 &\text{Jadi bilangan tersebut benar}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.34 pengerjaan nomor 3a subjek V5

Subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 3a

dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V5 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V5 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 3a coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V5 :“Paham.”

- P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”
- V5 :“Yakin kak, benar.”
- P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”
- V5 :“Bisa kak, jadi $(2^3)^2 = 2^6$ sebanyak 2 kali. Sehingga $(2^3).(2^3)$; dimana (2^3) adalah 2 nya sebanyak 3 faktor $(2 \times 2 \times 2)$ jadi keduanya 2 sebanyak 6 faktor. Sehingga 2 sebanyak 6 faktor = 2^6 .”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V5 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 3b

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan

pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Hasil jawaban V5 sebagai berikut.

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} = \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27}$$

Jadi dengan menggunakan sifat $a^n = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$

Gambar 4.35 pengerjaan nomor 3b subjek V5

Subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 3b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V5 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V5 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

P :“Apakah kamu memahami soal 3b tersebut ?”

V5 :“Iya kak, saya paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V5 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V5 :“Bisa kak, jadi $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ menggunakan sifat a^n berarti 2 nya sebanyak n faktor n=3 dan 3 nya juga maka $\frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{2^3}{3^3}$, sehingga hasilnya benar.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V5 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan butir soal 3b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 4

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Hasil jawaban V5 sebagai berikut. **Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan**

jawabanmu dalam bentuk perpangkatan!

$$12 \times 5 = 60 \text{ jam}$$

$$18 \times 2 = 36 \text{ jam}$$

$$60 + 36 = 96 \text{ jam} = 96 \times 60 = 5760 \text{ menit}$$

$$81.000.000 \times 576 = 46.656.000.000$$

$$= 46.656 \times 10^{11}$$

Jadi dalam 1 minggu, perputaran uang = 46.656.000.000
atau 46.656×10^{11}

Gambar 4.36 pengerjaan nomor 4 subjek V5

Subjek V5 dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V5 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V5 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V5 sebagai berikut:

- P :“Apakah kamu memahami soal nomor 4 tersebut ?”
- V5 :“Iya kak, saya paham.”
- P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”
- V5 :“Jadi, senin – jumat = 12 jam x 5; karena 5 hari = 60 jam. Kemudian untuk yang sabtu dan minggu juga caranya sama 2 hari = 18 jam x 2; karena 2 hari = 36 jam. Kemudian waktu berdagang selama 1 minggu tersebut dijumlahkan $60+36 = 96$ jam; karena pada soal perputaran uang dalam bentuk menit maka waktu berdagangnya dibuat dalam bentuk menit sehingga $96 \times 60 = 5760$ menit. Selanjutnya perputaran uang adalah Rp. 81.000.000.; maka Rp.

$81.000.000 \times 576 = 466.560.000.000$; karena diminta dalam bentuk pangkat maka menggunakan bilangan kelipatan 10, dimana bilangan tersebut bila dikalikan kembali maka hasilnya akan sama.”

P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”

V5 :“Jadi jumlah perputaran uang dalam 1 minggu adalah $466.560.000.000 = 4,6656 \times 10^{11}$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V5 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V5 bernalar saat menyelesaikan soal tersebut untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V5 saat diminta untuk menjelaskan sudah mampu mengungkapkan kesimpulan dari soal yang diberikan.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V5, dapat disimpulkan bahwa subjek V5 dalam mengerjakan soal nomor 4 memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

f. Subjek V6

Butir soal 1a

Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!

Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium

mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal

Diket 1 bakteri mampu membelah diri menjadi 10 dalam waktu 3 jam menjadi 10000 bakteri dan 2 jam kemudian 10000 bakteri tersebut menjadi 40000 bakteri. jadi total bakteri dalam 5 jam tersebut adalah 40000 bakteri. ditanya berapa banyak bakteri dalam akhir 8 jam.

Gambar 4.37 pengerjaan nomor 1a subjek V6

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 1a dengan benar, namun kurang lengkap. V6 mampu menyajikan pertanyaan matematika yang sesuai dengan soal meskipun belum tepat karena tidak melengkapi seluruh kalimat tanya pada soal. Pada lembar jawaban, V6 mampu menuliskan informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V6 sebagai berikut:

P: “Untuk nomor 1a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V6 :“Paham kak”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V6 :“Kita memperoleh informasi bahwa bakteri dapat membelah diri setiapnya jamnya. Jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, menjadi 40.000 bakteri. Kemudian Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V6 :“Soal tersebut menanyakan tentang informasi apa saja yang dapat kita ketahui.”

P :“Iya benar, tetapi kenapa di lembar jawaban isi dari kalimat tanyanya tidak lengkap?”

V6 :“Iya kak, saya lupa menuliskan kalimat kemudian peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan Soal karena saya tidak membaca ulang lagi soal tersebut jadi saya fokus ke akhir kalimat langsung yakni mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Akan tetapi kurang teliti dalam mengerjakannya. Terlihat V6 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan cukup baik.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan

soal nomor 1a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Butir soal 1b

Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
...
n	k	...

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16..	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
...	...	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
n	k	$64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

Gambar 4.38 pengerjaan nomor 1b subjek V6

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 1b dengan hasil jawaban akhir yang hampir benar. V6 mampu melengkapi dari pertanyaan yang disajikan sesuai dengan soal akan tetapi pada baris kolom terakhir jawaban yang disajikan kurang sesuai dengan pertanyaan soal yang disajikan.

Subjek V6 memahami soal dengan baik namun kurang tepat. Pada lembar jawaban, V6 mampu melengkapi isi dari tabel yang kosong yang terdapat dalam soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V6 sebagai berikut:

P :“Sekarang untuk nomor 1b, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V6 :“Paham kak.”

P :“Apa saja yang diketahui dalam soal tersebut ? “

V6 :“Soal tersebut adalah soal-soal perpangkatan dalam bentuk cerita dengan mengisi tabel yang kosong.”

P :“Apa saja yang ditanyakan pada soal ?”

V6 :“Yang ditanyakan adalah isi dari tabel yang kosong berupa pola lipatan kertas.”

P : “Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu ?”

V6 :“Iya kak, jadi banyak lipatannya 1; banyak bidang kertas 2 maka pola perkaliannya $2 = 2$; Kemudian banyak lipatannya 2 banyak bidang kertas 4 maka pola perkaliannya 2×2 ; karena angka pada kolom banyak lipatan berurutan maka

begitu seterusnya sampai banyak lipatannya 5; banyak bidang kertas 32 maka pola perkaliannya $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$; Karena kolom banyak lipatan angkanya berurutan maka n bisa kita tulis angka 6 maka banyaknya bidang 64 maka pola perkaliannya $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$.”

P :“Jadi pada baris terakhir kolom tersebut, hanya meneruskan pola bilangannya, tidak menggunakan k dan n yang sudah tertulis pada soal ?”

V6 :“Iya kak.”

P :“Kenapa tidak digunakan ?”

V6 :“Karena saya tidak memahami fungsi dari k dan n itu kak jadi saya tuliskan jawabannya seperti pola bilangan yang atas.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut walaupun jawaban yang diberikan pada tabel kurang tepat. Terlihat V6 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat dan baik. Subjek V6 saat diberikan pertanyaan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik walaupun isi dari tabel tersebut belum sesuai.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan

soal nomor 1b hampir memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika, kesalahan dalam tahap penalaran adalah karena kurangnya ketelitian.

Butir soal 2a

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$$

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan

a. $\frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2}$
 $= \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(3 \times 4)^2}$
 $= \frac{(2^5 \times 3^5 \times 4^2)}{(3^2 \times 4^2)}$
 $= 2^5 \times 3^{(5-2)} \times 4^{(2-2)}$
 $= 2^5 \times 3^3 \times 4^0$
 Jadi $\frac{2^5 \times 3^5 \times 4^2}{12^2} = 324$

Gambar 4.39 pengerjaan nomor 2a subjek V6

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 2a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V6 memahami soal nomor 2a dengan baik. Pada lembar jawab, V6 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan penyederhanaan dari soal yang diberikan. Hal ini

didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V6 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 2a, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V6 :“Paham kak.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V6 :“Bisa kak, jadi 12 bisa disederhanakan menjadi 3×4 kemudian pangkatnya mengikuti. Karena $(3 \times 4)^2 = 3^2 \cdot 4^2$; kemudian karena ada angka yang sama maka pangkatnya bisa disederhanakan dengan aturan eksponen, yakni pangkatnya dikurangi sehingga, $2^5 \cdot 3^{5-3} = 3^2$; $4^{2-2} = 4^0$; $4^0 = 1$; hasilnya dihitung kedalam bilangan bulat sehingga $32 \times 27 \times 1 = 864$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V6 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2a, V6 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V6 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan soal nomor 2a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 2b

Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Mampu melakukan manipulasi matematika untuk menyelesaikan penyederhanaan

$$\begin{aligned} &= \frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2} \\ &= \frac{69^{11}(69 - 1) - 136}{69^{11} - 2} \\ &= \frac{68 \cdot 69^{11} - 136}{69^{11} - 2} \\ &= \frac{68(69^{11} - 2)}{69^{11} - 2} = 68 \end{aligned}$$

Gambar 4.40 pengerjaan nomor 2b subjek V6

Berdasarkan data gambar di atas, subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 2b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Terkait dengan penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan bahwa Subjek V6 memahami soal nomor 2b dengan baik. Pada lembar jawab, V6 mampu melakukan manipulasi matematika dalam soal untuk menyelesaikan penyederhanaan pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V6 sebagai berikut:

P :“Nomor 2b coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V6 :“Iya kak paham.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V5 :“Bisa. Menyederhanakan $69^{12} - 69^{11}$ dengan manipulasi sehingga didapat $69^{11}(69 - 1)$; kemudian -136 dan penyebutnya tetap. Sehingga ditulis $\frac{69^{11}(69-1)-136}{69^{11}-2}$ dari hasil yang didapatkan tersebut dioperasikan dulu didapat $\frac{68.69^{11}-136}{69^{11}-2}$ kemudian $69^{11} - 136$ dapat disederhanakan; $136 = 2.68$ sehingga $69^{11} - 2.68$; 68 dikeluarkan sehingga $\frac{68.(69^{11}-2)}{69^{11}-2}$; $69^{11} - 2$ dicoret atas dan bawah sehingga hasilnya adalah 68 .”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V6 bernalar dalam menyelesaikan soal nomor 2b, V6 mampu dalam melakukan manipulasi untuk menyederhanakan persamaan secara lengkap pada lembar jawaban. V6 mampu menjelaskan langkah untuk menyederhanakan persamaan dengan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan soal nomor 2b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

Butir soal 3a

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$(2^3)^2 = 2^6 \text{ Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn}$$

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

$$\begin{aligned}
 &= (2^3)^2 \\
 &= (2^2) \times (2^2) \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \\
 &\text{Dengan menggunakan sifat } (a^m)^n = a^{mn} \\
 &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}} \\
 &= 2^{3 \times 2} \\
 &= 2^6 \\
 &\text{kesimpulannya } (2^3)^2 = 2^6 \text{ itu benar.}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.41 pengerjaan nomor 3a subjek V6

Subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 3a dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V6 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V6 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V1 sebagai berikut:

P :“Untuk nomor 3a coba perhatikan, apakah kamu memahami soal tersebut ?”

V6 :“Paham.”

P :“Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar ?”

V6 :“Yakin kak, benar.”

P :“Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?”

V6 :“Bisa kak, jadi $(2^3)^2 = 2^3 \cdot 2^3$; kemudian 2^3 dibuat kedalam faktor sehingga $(2 \times 2 \times 2)$ sebanyak 3 faktor dikali $(2 \times 2 \times 2)$ sebanyak 3 faktor. Kemudian karena perkalian 3 faktor sebanyak 2 kali maka menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$, maka 2 pangkat nya dikalikan menjadi $2^{3 \cdot 2} = 2^6$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V6 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V6 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan butir soal 3a memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 3b

Perhatikan soal berikut !

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \text{ Dengan menggunakan sifat } a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Mampu memeriksa kesahihan dari argumen yang ada pada soal tersebut dengan tepat

Handwritten work showing the calculation of $\left(\frac{2}{3}\right)^3$. The student writes $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ and also $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2^3}{3^3}$. A red arrow points from the second equation to the first. Below the equations, the student concludes "kesimpulannya itu benar karena $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ ".

Gambar 4.42 pengerjaan nomor 3b subjek V6

Subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 3b dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V6 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V6 mampu memeriksa kesahihan suatu argumen yang ada pada soal tersebut. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V6 sebagai berikut:

P : "Apakah kamu memahami soal 3b tersebut?"

V6 : "Iya kak, saya paham."

P : "Apakah kamu yakin jawaban ini sudah benar?"

V6 : "Yakin kak, benar."

P : "Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?"

V6 : "Bisa kak, jadi $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$ menggunakan sifat a^n berarti 2 nya sebanyak n kali maka $n=3$ sehingga $2 \times 2 \times 2$ untuk 3 nya juga sama, sebanyak 3 kali maka $3 \times 3 \times 3$ sehingga bisa

ditulis $\frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$; $\frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$ itu sama saja dengan $\frac{2^3}{3^3}$; sehingga

hasil tersebut adalah benar $\frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{2^3}{3^3}$,”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V6 bernalar saat menjelaskan tentang kebenaran jawaban dari soal yang ada dan alasannya, sudah mampu memberikan penjelasan dengan cukup baik. Ketika diminta untuk memeriksa kembali jawaban tersebut, V6 menjelaskan sesuai dengan langkah yang tepat dan hasil akhirnya sudah benar.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan butir soal 3b memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

Butir soal 4

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Hasil jawaban V6 sebagai berikut.

Mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang

perputaran uang ...
 jawabanmu dalam bentuk perpangkatan!
 Diket: Senin-Jumat Pasar melakukan perputaran uang
 sebanyak 12 jam sebanyak Rp. 291.600.000.000 dan
 uang perputaran uang pada hari Sabtu dan Minggu
 adalah Rp. 174.960.000.000
 Yang ditanya jumlah perputaran uang ~~2~~ dalam
 minggu = Rp. 466.560.000.000
 $= 4,6656 \times 10^{11}$
 maka jumlah perputaran uang dalam bentuk
 pangkat = $4,6656 \times 10^{11}$

Gambar 4.43 pengerjaan nomor 4 subjek V6

Subjek V6 dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan benar.

Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penyelesaian subjek pada lembar jawaban. Subjek V6 memahami soal dengan baik. Pada lembar jawaban, V6 mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan subjek V6 sebagai berikut:

P : "Apakah kamu memahami soal nomor 4 tersebut?"

V6 : "Iya kak, saya paham."

P : "Bisakah kamu menjelaskan kembali jawabanmu?"

V6 : "Jadi, Senin – Jumat = 12 jam x 5; karena 5 hari = 60 jam kemudian karena pada soal perputaran uang dalam bentuk menit maka dikalikan 60 menit, sehingga 60 jam x 60 menit x Rp. 81.000.000 = Rp. 291.600.000.000. Kemudian untuk Sabtu dan Minggu dengan cara yang sama. 2 hari = 18 jam x 2; karena 2 hari = 36 jam. Karena pada soal perputaran uang dalam bentuk menit maka dikalikan 60 menit, sehingga 36 jam x 60 menit x Rp. 81.000.000 = Rp. 174.960.000.000.

Selanjutnya perputaran uang dalam seminggu maka hasil keduanya dijumlahkan $\text{Rp. } 291.600.000.000 + \text{Rp. } 174.960.000.000. = \text{Rp. } 466.560.000.000$; Karena diminta dalam bentuk pangkat maka 0 nya kita bagi dengan kelipatan 10 sehingga menghasilkan kelipatan berpangkat. Sehingga hasilnya dalam bentuk pangkat adalah $4,6656 \times 10^{11}$ yang apabila dikalikan kembali hasilnya akan kembali seperti sebelumnya.”

P :“Bagaimana kesimpulan soal tersebut ?”

V6 :“Jadi soal tersebut dikerjakan dengan mencari perputaran uang selama senin-jumat kemudian sabtu dan minggu baru hasil perputaran uang dari dua perhitungan tersebut dijumlahkan untuk memperoleh jumlah perputaran uang dalam 1 minggu. Maka hasilnya dalam bentuk pangkat $=4,6656 \times 10^{11}$.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, menunjukkan bahwa V6 mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat V6 bernalar saat menyelesaikan soal tersebut untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V6 saat diminta untuk menjelaskan sudah mampu mengungkapkan kesimpulan dari soal yang diberikan.

Berdasarkan analisis hasil jawaban dan wawancara dengan subjek V6, dapat disimpulkan bahwa subjek V6 dalam mengerjakan soal nomor 4 memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

C. Pembahasan

Pembahasan berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat diketahui kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya belajar siswa kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur didominasi oleh gaya belajar visual.

Gaya belajar siswa dengan gaya belajar visual pada keenam subjek sudah mampu menyelesaikan soal dengan baik, tetapi tidak semua jawaban yang dituliskan benar dan tepat. Hal ini berdasarkan nilai tes yang diperoleh secara beragam. Subjek V1, V2 dan V5 mendapat nilai 100. Subjek V3 dan V6 mendapat nilai 90, dan terakhir subjek V4 mendapat nilai 85.

Berdasarkan hasil wawancara, penalaran yang dipergunakan oleh peserta didik dengan gaya belajar visual bernalar sesuai indikator penalaran, namun tidak semua subjek memenuhi kriteria dari indikator penalaran. Berikut analisis kemampuan penalaran matematis ditinjau dari gaya belajar visual siswa :

1. Kemampuan Baik Secara Tertulis dan Gambar Dalam Menyajikan Pertanyaan Matematika

Indikator kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika terdapat dalam butir soal 1a dan 1b. Data yang diperoleh dari tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek

V1, V2, dan V5 memahami permasalahan yang diberikan dengan sangat baik. Subjek V1, V2 dan V5 dapat mengetahui permasalahan yang diberikan, mampu mengungkapkan informasi-informasi yang diketahui dan ditanyakan pada permasalahan-permasalahan yang diberikan pada butir soal 1a dan 1b dengan baik dan tepat. Ketiga subjek tersebut mampu menjabarkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan baik secara tulisan maupun secara lisan dengan baik. Saat menjelaskan secara lisan ketiga subjek tersebut memberikan penjelasan dengan membaca soal, artinya apa saja yang diketahui dan ditanyakan berasal dari pernyataan-pernyataan dalam soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek V1, V2 dan V5 dalam mengerjakan soal nomor 1a dan 1b sudah mampu untuk memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Subjek V3 dan V6 memiliki sedikit kesamaan dalam indikator ini. Subjek V3 belum cukup mampu dalam memahami apa yang diharapkan pada soal 1a. Terlihat V3 belum bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan jawaban yang dituliskan tersebut. Kurang tepatnya subjek V3 dalam menjawab soal tersebut menandai kurangnya tingkat kemampuan penalaran dalam menyajikan pertanyaan matematika pada butir soal 1a. Akan tetapi pada butir soal 1b subjek V3 mampu dalam bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan jawaban yang dituliskan tersebut. Kurangnya fokus serta ketelitian dalam memahami

soal 1a menyebabkan subjek V3 kurang tepat dalam memahami soal yang diberikan. Artinya subjek V3 dalam mengerjakan soal tersebut hanya mampu memenuhi kemampuan secara gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Sedangkan subjek V6 belum cukup mampu dalam memahami apa yang diharapkan pada soal 1b. Terlihat V6 pada soal 1b belum bernalar saat menjelaskan dari jawaban tabel guna menyatakan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal tersebut. Kurang tepatnya subjek V6 dalam menjawab soal tersebut menandai kurangnya tingkat kemampuan penalaran dalam menyajikan pertanyaan matematika pada butir soal 1b. Akan tetapi pada butir soal 1a subjek V6 mampu dalam bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan jawaban yang dituliskan tersebut meskipun juga dalam penulisan jawaban masih kurang tepat karena kurang teliti saat menuliskan jawaban. Artinya subjek V6 dalam mengerjakan soal tersebut hanya mampu memenuhi kemampuan secara tertulis dalam menyajikan pertanyaan matematika. Sehingga belum mampu dalam memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

Subjek V4 dalam indikator ini memahami permasalahan dengan baik. Subjek dapat mengetahui permasalahan yang diberikan mampu mengungkapkan informasi-informasi yang diketahui dan ditanyakan pada permasalahan-permasalahan yang diberikan pada butir soal 1a dan 1b.

Namun, pada butir soal 1a jawaban subjek V4 tersebut belum tepat karena tidak melengkapi seluruh kalimat tanya pada soal. Hal tersebut karena subjek kurang teliti dan cenderung tergesa-gesa dalam mengerjakannya. Akan tetapi, terlihat subjek V4 bernalar saat menjelaskan dari apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan baik meskipun dengan jawaban yang kurang tepat tersebut. Pada butir soal 1b subjek V4 tersebut juga mampu menjabarkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan baik secara tulisan dan gambar maupun secara lisan dengan cukup baik. Saat menjelaskan secara lisan subjek memberikan penjelasan dengan baik, artinya subjek V4 dalam mengerjakan soal nomor 1a dan 1b sudah mampu dalam memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

2. Kemampuan Dalam Melakukan Manipulasi Matematika

Indikator kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika terdapat dalam butir soal 2a dan 2b. Seluruh subjek yakni subjek V1, V2, V3, V4, V5 dan V6 saat diberikan persoalan terkait hasil penyederhanaan dengan menggunakan manipulasi matematika, dalam penyelesaiannya mampu melakukan manipulasi matematika dengan menyusun rencana penyelesaian sesuai yang dituliskan pada soal.

Penyederhanaan pada soal 2b subjek memberikan jawaban manipulasi dengan cara yang berbeda-beda namun, seluruh subjek mampu menggunakan konsep eksponen untuk melakukan manipulasi matematika

guna menyederhanakan persamaan yang diberikan. Sehingga seluruh subjek V1-V6 sudah mampu untuk memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika.

3. Kemampuan Memeriksa Kesahihan Suatu Argumen

Indikator kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen terdapat dalam butir soal 3a dan 3b. Seluruh subjek yakni subjek V1, V2, V3, V4, V5 dan V6 berdasarkan pengerjaan soal seluruh subjek memenuhi kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen seperti pada kedua butir soal yang diberikan. Subjek V1-V6 mampu mengungkapkan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut dengan mengingat pola dari penyelesaian soal dengan teliti dan teratur.

Kemudian pada setiap lembar jawaban subjek pada bagian bawah, dituliskan kalimat yang menyatakan bahwa hasil pembuktian yang dikerjakan adalah benar. Hal ini menandakan bahwa seluruh subjek V1-V6 sudah mampu untuk memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

4. Kemampuan Untuk Menarik Kesimpulan Dari Pernyataan

Indikator kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan terdapat dalam butir soal 4. Data yang diperoleh dari tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek V1, V2, V5 dan V6 memahami permasalahan yang diberikan dengan sangat baik. Subjek V1, V2, V5 dan V6 dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menarik kesimpulan

dengan menjelaskan jawaban akhir yang diperoleh dengan memperhatikan instruksi tertulis yang diminta pada soal. Sehingga subjek V1, V2, V5 dan V6 telah memenuhi kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

Subjek V3 belum memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Subjek belum mampu menarik kesimpulan dengan jawaban akhir yang diperoleh, serta jawaban tersebut kurang tepat sehingga tidak sesuai dengan perintah yang ada pada soal. Hal tersebut terjadi karena subjek salah dalam memahami soal tersebut. Sehingga subjek V3 tersebut belum bernalar saat saat menyelesaikan soal untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Terlihat V3 belum cukup bernalar untuk menarik kesimpulan dari pernyataan. Sehingga, subjek V3 belum memenuhi indikator kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

Selanjutnya, subjek V4 belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Subjek V4 belum mampu memahami apa yang diharapkan pada soal tersebut. Terlihat subjek V4 belum bernalar saat menyelesaikan soal tersebut sehingga jawaban yang dituliskan juga tidak sesuai untuk dapat memperoleh jawaban akhir guna menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar sesuai pada soal yang diberikan. Sehingga, subjek V4 juga belum memenuhi indikator kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa :

1. Pada tahap memahami soal subjek V1, V2 dan V5 tersebut telah memenuhi seluruh indikator penalaran matematis sesuai dengan yang dikemukakan oleh depdiknas.
2. Subjek V3, V4 dan V6 adalah subjek yang belum memenuhi seluruh indikator penalaran, ketiga subjek hanya memenuhi sebagian indikator penalaran matematis menurut depdiknas. Subjek V3 dan V6 tersebut belum mampu memenuhi indikator penalaran matematis yakni, kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika. Subjek V3 hanya mampu dalam menyajikan pertanyaan matematika secara gambar, sedangkan subek V6 hanya mampu dalam menyajikan pertanyaan matematika secara tertulis. Hal tersebut karena kedua subjek kurang teliti dan cenderung tergesa-gesa dalam mengerjakannya soal yang diberikan menyebabkan kedua subjek kurang tepat dalam memahami soal yang diberikan.
3. Menarik kesimpulan dari pernyataan, subjek V3 dan V4 belum mampu memenuhi indikator penalaran matematis yakni, kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan. Kurangnya ketelitian serta kurangnya fokus dalam memahami soal menyebabkan ketidak mampuan subjek untuk mencapai indikator yang diharapkan.

Sehingga subjek V3 tersebut belum mampu memenuhi indikator penalaran matematis menurut depdiknas karena hanya memenuhi 2 dari 4 indikator yang ada, yakni belum memenuhi indikator kemampuan baik

secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika dan kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan dikarenakan kurangnya kemampuan dalam memahami soal. Subjek V4 hanya memenuhi 3 dari 4 indikator penalaran matematis. subjek tersebut belum mampu memenuhi indikator penalaran matematis yakni, kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal tersebut karena subjek tersebut belum mampu memahami apa yang diharapkan pada soal. Sehingga subjek tersebut belum mampu untuk memenuhi indikator kemampuan penalaran menurut depdiknas tersebut.

4. Subjek V6 hanya mampu memenuhi 3 dari 4 indikator penalaran matematis. Subjek tersebut belum mampu memenuhi indikator penalaran matematis yakni, kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika. ketidak pahaman terhadap permasalahan yang diberikan serta kurangnya ketelitian subjek menjadikan subjek belum mampu dalam memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis yakni kemampuan baik secara tertulis dan gambar dalam menyajikan pertanyaan matematika.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka peneliti menarik kesimpulan mengenai “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa MAN 1 Lampung Timur” sebagai berikut: Kecenderungan gaya belajar atau gaya belajar yang paling mendominasi di kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur adalah gaya belajar visual.

Berdasarkan indikator kemampuan dalam menyajikan pertanyaan matematika baik secara tertulis dan gambar, sebagian siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan yang cukup baik dengan menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada masalah yang disajikan. Meskipun sebagian siswa lain dengan gaya belajar visual yang sama tidak dapat mencapai indikator tersebut dikarenakan kurang atau salah dalam memahami soal yang diberikan serta kurangnya ketelitian dalam mengerjakan.

Berdasarkan indikator kemampuan melakukan manipulasi matematika, siswa dengan gaya belajar visual mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik, menyusun rencana penyelesaian yang sesuai dengan operasi matematika dan menemukan hasil akhir yang diminta soal. Berdasarkan indikator kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen, siswa dengan gaya belajar visual mampu mengungkapkan langkah yang

digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut dengan pola penyelesaian soal dengan tepat.

Berdasarkan indikator kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, siswa dengan gaya belajar visual mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan baik, namun tidak seluruh siswa dengan gaya tersebut mampu untuk memenuhi indikator ini, yakni menarik kesimpulan dari pernyataan dikarenakan kurang tepat dalam memahami perintah soal yang diberikan. Sehingga, tidak semua siswa yang memiliki gaya belajar visual tersebut mampu dalam mencapai indikator ini.

Sehingga siswa dengan gaya belajar visual memiliki kemampuan yang sangat baik dalam melakukan manipulasi matematika dan kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen, siswa dengan gaya belajar visual mampu mengungkapkan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut dengan pola penyelesaian soal dengan tepat. Sedangkan kelemahan siswa dengan gaya belajar visual adalah siswa belum mampu dalam menyajikan pertanyaan matematika baik secara tertulis dan gambar dan belum mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan baik. Sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya belajar visual didominasi oleh indikator dengan kemampuan melakukan manipulasi matematika dan kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Guru hendaknya sering memberikan latihan soal-soal penalaran yang membutuhkan penafsiran kebahasaan agar siswa akan terbiasa menyelesaikan soal-soal dengan struktur pengerjaan yang tersusun.
2. Guru hendaknya memastikan bahwa materi pelajaran telah dikuasai dengan baik oleh siswa sehingga siswa mampu memberikan kesimpulan dengan baik..
3. Guru hendaknya memberikan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan gaya belajar siswa di masing-masing kelas agar kemampuan penalaran matematis siswa dapat dimaksimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M.S., H. Suyitno, and Wardono. 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Dalam Problem Based Learning (PBL)'. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2017, 329.
- Afri, Lisa Dwi. 'Pengembangan Soal Tes Kemampuan Representasi Dan Penalaran Matematis Serta Skala Sikap Self Concept Untuk Siswa SMP'. *AXIOM VIII*, No. 1, Januari – Juni 2019:6.
- Agustin, Ririn Dwi. 'Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving'. *JURNAL PEDAGOGIA* 5, No. 2, (2016): 179–80.
- Ardhiyanti, Elfrida, Sutriyono, and Fika Widya Pratama. 'Deskripsi Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Aritmatika Sosial'. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, No. 1, Mei 2019: 91.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta, 2013.
- Cahyono, Ahmad Didit and Siti Nuriyatin. 'Kemampuan Penalaran Matematika Dengan Gaya Belajar VAR(Reasoning Mathematic Ability With The VARK Learning Style)'. *Theta* Vol. 1 No. 2 (2019): 59.
- Chania, Yen, M. Haviz, and Dewi Sasmita. 'Hubungan Gaya Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMAN 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar'. *Journal of Sainstek* 8(1) (2016): 78.
- . 'Hubungan Gaya Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMAN 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar'. *Journal of Sainstek* 8, No1 (2016): 79.
- Daniel, Dandi, Eva Yanti siregar, and Sinar Depi harahap. 'Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Connected Mathematic Project Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Di SMK Negeri 1 Lumut'. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)* 4 No. 1 Mounth 2021: 81.
- Haryono, Agus and Benidiktus Tanujaya. 'Profil Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika UNIPA Ditinjau Dari

- Gaya Belajar'. *Journal Of Honai Math* 1, No. 2, pp. 127 – 138, Oktober 2018 : 127–28.
- Isnaeni, Sarah, Lailatul Fajriyah, Evi Sri Risky, Ratni Purwasih, and Wahyu Hidayat. 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Pada Materi Persamaan Garis Lurus'. *Journal of Medives* 2, No. 1, 2018:108.
- Isrok'atun, I., Imam Suhaebar, Nurdinah Hanifah, and M. Maulana. *Pembelajaran Matematika Dan Sains Secara Integratif Melalui Situation-Based Learning*. Sumedang: UPI Sumedang Press, 2020.
- Izzah, Khodijah Habibatul and Mira Azizah. 'Analisis Kemampuan Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV'. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2 No. 2 (2019): 211.
- Kusumawardan, Dyah Retno, Wardono, and Kartono. 'Pentingnya Penalaran Matematika Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika'. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 1* 2018 : 591.
- Lestari, Karunia Eka and Mokhammad Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: : PT Refika Aditama, 2015.
- Linola, Delima Mei, Retno Marsitin, and Tri Candra Wulandari. 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Di SMA N 6 Malang'. *Pi : Mathematics Education Journal* 1, No. 1 (2017): 28.
- Marwiyah, Siti, Heni Pujiastuti, and Sukirwan. 'Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar V-A-K Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar'. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 2020, 295.
- Maulya, Mohammad Archi. *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis Nctm*. malang: CV IRDH, 2020.
- Nashihah, Durrotun, Joko Sulianto, and Mei Fita Asri Untari. 'Klasifikasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IV SD Negeri Tambakrejo 02 Semarang'. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review* 2 No. 2, Juli 2019: 204.
- Noorbaiti, Rahmita, Noor Fajriah, and R. Ati Sukmawati. 'Implementasi Model Pembelajaran Visual-Auditori_Kinestetik(VAK) Pada Mata Pelajaran

- Matematika Di Kelas VII E MtsN Mulawarman Banjarmasin'. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika* e 6, Nomor 1, April 2018 : 109.
- Nursalam, Andi, Dian Angriani, and Husnaeni Usman. 'Pengembangan Tes Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Maadrasah Tsanawiyah Di Makssar'. *LENTERA PENDIDIKAN* 20 NO. 1 JUNI 2017: 88.
- Pawesti, Brigitta Anggit. 'Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII D SMP Negeri 1 Nanggulan Dalam Menyelesaikan Soal Garis Singgung Lingkaran Pada Masing-Masing Gaya Belajar Memiliki Tingkat Kemampuan Penalaran Sedang.' Skripsi, Universitas Sanata Dharma, 2017.
- Pramesti, Ni Made Inten and Ni Made Dwi Ratnadi. 'Pengaruh Kecerdasan Emosional, Gaya Belajar Visual, Gaya Belajar Auditorial Dan Kinestetik Pada Tingkat Pemahaman Akuntansi'. *E-Jurnal Akuntansi* 30 No. 1 Denpasar, Januari 2020 : 132.
- Puspita, Meilisa Dea, Muhammad Prayito, and Sugiyanti. 'Analisis Kemampuan Penalaran Siswa SMA Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Visual'. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2, No. 2, Maret 2020:143.
- Rahmawati, Fitri and Syahrul Amar. *Evaluasi Pembelajaran Sejarah*. Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press, 2017.
- Ratnawulan, Elis and A. Rusdiana. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia, 2014.
- Rizki Riyani, Syafdi Maizora, and Hanifah. 'Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP'. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Sekolah* Vol.1, No.1, Agustus 2017: 63.
- Rodiah, Siti and Veny Andika Triyana. 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX MTs Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variable Berdasarkan Gender'. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* 3 Nomor 1, April 2019 : 1.
- Rosnawati, R. 'Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia Pada TIMSS 2011'. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 2013, M-2.

- Sadulloh, Uyoh and dkk. *Pedagogik (Ilmu Mendidik)*. Bandung: alfabeta, 2011.
- Saebeni, Beni Ahmad and Kadar Nurjaman. *Manajemen Penelitian*. Bandung: CV Pustaka Setia, 2013.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur*. 1. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013.
- Santi, Indyah Hartami. *Analisis Perencanaan Sistem*. Cetakan 1. Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management, 2020.
- Siregar, Siska Maimunah, Marzuki Ahmad, Febriani Hastini Nasution, Nurhidaya, and Fitrhriyah Nasution. 'Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Penerapan Teorema Phytagoras'. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)* 4 No. 1 1 maret 2021: 73.
- Siyoto, Sandu and M. Ali Sodik. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: CV Alfabeta, 2018.
- . *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: alfabeta, 2016.
- Sulisawati, Dwi Noviani, Lutfiyah, and Luzainiatus Sukma. 'Identifikasi Modalitas Belajar VAK Kombinasi Siswa Dalam Pembelajaran Matematika SMPN 1 Arjassa Jember'. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika* 2 No. 1 (2019): 35.
- Sulistiawati, Irma, Nurdin Arsyad, and Ilham Minggu. 'Deskripsi Penalaran Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Pokok Bahasan Barisan Dan Deret Ditinjau Dari Kemampan Awal'. *Issues in Mathematics Education* . 3. No. 2, September 2019 : 113.
- Sumaeni, Sitti, kodirun, and salim. 'Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa'. *Jurnal Edukasi Matematika* 11 No 2 (2020): 1.
- Sumantini, Tina Sri. 'Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah'. *Jurnal Pendidikan Matematika* 5 No, 1 (2015): 4.

- Sumardi. *Teknik Pengukuran Dan Penilaian Hasil Belajar*. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- Syam, Nurjamila. 'Disposisi Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMP N 4 Kendari'. Institut Agama Islam Negeri kendari, 2020.
- Tianingrum, Risna and Hanifah Nurus Sopiany. 'Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar'. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (SESIOMADIKA)*, 2017, 442.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 1990.
- Wahyuni, Yusri. 'Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bung Hatta'. *Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bung Hatta* 10 No. 2 (2017): 129.
- Wulandari, Febi Ayu. 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Di Tinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VII MTS Negeri 3 Bulu Kumba'. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Makassar, 2020.
- Yusdiana, Bentang Indria and Wahyu hidayat. 'Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Pada Materi Limit Fungsi'. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 1 No. 3, Mei 2018:1.
- Zagoto, Maria Magdalena, Nevi Yarni, and Oskah Dakhi. 'Perbedaan Individu Dari Gaya Belajarnya Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran'. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 2 Nomor 2, Desember 2019 : 260.
- Zarkasi, Wahyudin, Karnia Eka Lestari, and Mohkamad Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama, 2018.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Pra Survey



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki, Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

1800pon (Ur.20) 4150T; Faksimili (0725) 47298; Website: www.kalijah.net/iaim.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

Nomor : B-0988/In.26.1/J/TL.00/04/2021
Lampiran : -
Perihal : **IZIN PRA-SURVEY**

Kepada Yth.,
KEPALA MAN 1 LAMPUNG TIMUR
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, mohon kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami:

Nama : **PUTRI FEBRI LIANA WATI**
NPM : 1701040124
Semester : 8 (Delapan)
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika
Judul : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa di MAN 1 Lampung Timur

untuk melakukan *pra-survey* di MAN 1 LAMPUNG TIMUR.

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya *pra-survey* tersebut, atas fasilitas dan bantuan serta kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 07 April 2021
Ketua Jurusan
Tadris Matematika

Andianto, M.Pd
NIS 198711022015031004



Lampiran 2. Surat Balasan Izin Pra Survey



Nomor : B-283/Ma.08.01/PP.00.6/04/2021
 Lampiran : -
 Hal : Tanggapan Pra Survey

Kepada Yth.
 Ketua Jurusan Tadris Matematika
 Institut Agama Islam Negeri Metro
 Di
 Tempat

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Berdasarkan surat dari Institut Agama Islam Negeri Metro Nomor B-0988/In.28.1/J/TL.00/04/2021 tanggal 07 April 2021 tentang izin pra survey, maka diberikan izin kepada:

Nama Siswa : Putri Febri Liana Wati
 NPM : 1701040124
 Semester : VIII (Delapan)
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Jurusan : Tadris Matematika
 Alamat : Ratna Chaton I, Seputih Raman, Lampung Tengah

Kepada nama tersebut telah melaksanakan pra survey di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lampung Timur dalam rangka penyelesaian tugas akhir/skripsi dengan judul Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa di MAN 1 Lampung Timur.

Demikian surat ini diberikan untuk dapat dipergunakan semestinya.

Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh

28 April 2021
 Kepala

 Subangi, S.Ag., M.Pd.I
 NIP. 19681117 199703 1 002

Lampiran 3. Surat Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Ingganlayo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47295; Website: www.tarbiyah.metroain.ac.id; e-mail: tarbiyah@ain.metroain.ac.id

Nomor : B-3355/In.26.1/W/TL.00/06/2021
Lampiran : -
Perihal : **SURAT BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada Yth.,
Juitaning Mustika (Pembimbing 1)
(Pembimbing 2)
di-

Tempat
Assalamu/alaikum Wf. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Studi, mohon kiranya Bapak/Ibu bersedia untuk membimbing mahasiswa :

Nama	: PUTRI FEBRI LIANA WATI
NPM	: 1701040124
Semester	: 9 (Sembilan)
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan	: Tadris Matematika
Judul	: ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1 LAMPUNG TIMUR

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dosen Pembimbing membimbing mahasiswa sejak penyusunan proposal s/d penulisan skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Dosen Pembimbing 1 bertugas mengarahkan judul, outline, slat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV setelah diperiksa oleh pembimbing 2;
 - b. Dosen Pembimbing 2 bertugas mengarahkan judul, outline, slat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV sebelum diperiksa oleh pembimbing 1;
2. Waktu menyelesaikan skripsi maksimal 2 (semester) semester sejak ditetapkan pembimbing skripsi dengan Keputusan Dekan Fakultas;
3. Mahasiswa wajib menggunakan pedoman penulisan karya ilmiah edisi revisi yang telah ditetapkan dengan Keputusan Dekan Fakultas;

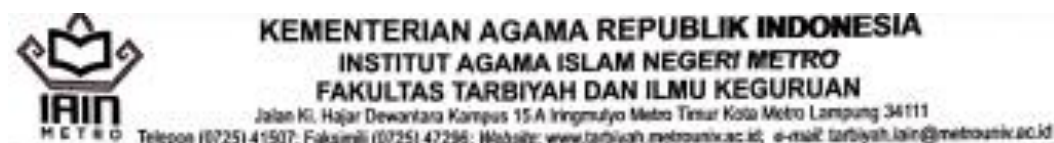
Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu/alaikum Wf. Wb.

Metro, 18 Agustus 2021
Ketua Jurusan,



Endah Wulantina
NIP 199112222019032010

Lampiran 4. Surat Izin *Research*

Nomor : B-3624/In.28/D.1/TL.00/09/2021
 Lampiran : -
 Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA MAN 1 LAMPUNG TIMUR
 di-
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-3625/In.28/D.1/TL.01/09/2021, tanggal 10 September 2021 atas nama saudara:

Nama : **PUTRI FEBRI LIANA WATI**
 NPM : 1701040124
 Semester : 9 (Sembilan)
 Jurusan : Tadris Matematika

Maka dengan ini kami sampaikan kepada saudara bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan *research/survey* di MAN 1 LAMPUNG TIMUR, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1 LAMPUNG TIMUR".

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Saudara untuk terselenggaranya tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 10 September 2021
 Wakil Dekan Akademik dan
 Kelembagaan,



Dr. Yudiyanto S.Si., M.Si.
 NIP 19760222 200003 1 003

Lampiran 5. Surat Balasan Izin *Research*

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN LAMPUNG TIMUR
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1

Jalan Lembayung Banjarrejo 38 B Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur
 Telepon 0725 44756 Website : www.man1lampungtimur.sch.id
 E-mail : man1lampungtimur@gmail.com

17 November 2021

Nomor : B- 449 /Ma.08.01/PP.07.1/11/2021
 Lampiran : -
 Hal : **Tanggapan Izin Research**

Yth. :

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institut Agama Islam Negeri Metro
 di Tempat

Berdasarkan surat dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro Nomor : B-3624/In.28/D.1/TL.00/079/2021 tanggal 10 September 2021 tentang Izin Research maka Kepala MAN 1 Lampung Timur memberikan izin kepada :

Nama : Putri Febri Liana Wati
 NPM : 1701040124
 Program Studi : Tadris Matematika

Kepada nama tersebut telah melaksanakan Research di MAN 1 Lampung Timur dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa di MAN 1 Lampung Timur".

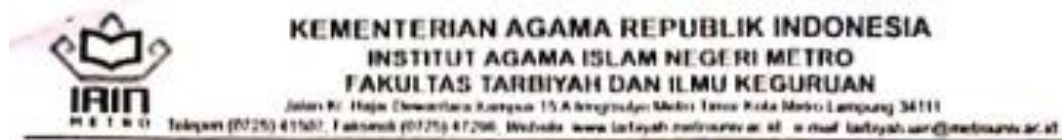
Demikian surat izin penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kepala,

H. Rubengti, M. Pd. I.

NIP. 196811171997031002

Lampiran 6. Surat Tugas *Research***SURAT TUGAS**

Nomor: B 3625/In 28/D 1/TL 01/09/2021

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro, menugaskan kepada saudara:

Nama : **PUTRI FEBRI LIANA WATI**
 NPM : 1701040124
 Semester : 9 (Sembilan)
 Jurusan : Tadris Matematika

- Untuk :
1. Mengadakan observasi/survey di MAN 1 LAMPUNG TIMUR, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka menyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA DI MAN 1 LAMPUNG TIMUR".
 2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

Kepada Pejabat yang berwenang di daerah/instansi tersebut di atas dan masyarakat setempat mohon bantuannya untuk kelancaran mahasiswa yang bersangkutan, terima kasih.

Dikeluarkan di : Metro
 Pada Tanggal : 10 September 2021



Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Yudyanto S.Si., M.Si.
 NIP 19760222 200003 1 003

Lampiran 7. Balasan Surat Tugas *Research*

21 Oktober 2021

Nomor : B- 423 /Ma.08.01/PP.07.1/10/2021
 Lampiran : -
 Hal : **Tanggapan Izin Observasi**

Yth. :

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institut Agama Islam Negeri Metro
 di Tempat

Berdasarkan surat dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro Nomor : B-3625/In.28/D.1/TL.01/09/2021 tanggal 10 September 2021 tentang Mengadakan Observasi maka Kepala MAN 1 Lampung Timur memberikan izin kepada :

Nama : Putri Febri Liana Wati
 NPM : 1701040124
 Program Studi : Tadris Matematika

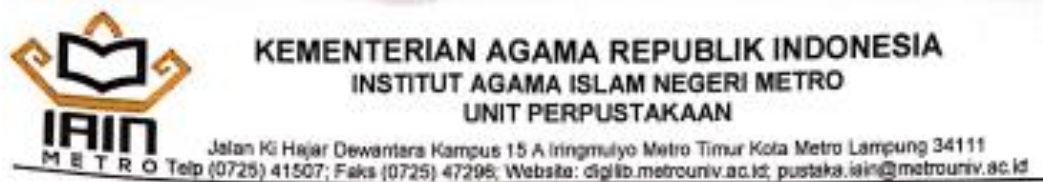
Kepada nama tersebut telah melaksanakan Observasi di MAN 1 Lampung Timur dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa di MAN 1 Lampung Timur".

Demikian surat Observasi ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala,

H. Rubangli, M. Pd. I.
 NIP. 196811171997031002

Lampiran 8. Surat Keterangan Bebas Pustaka



SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
 Nomor : P-1181/ln.28/S/U.1/OT.01/11/2021

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung menerangkan bahwa :

Nama : Putri Febri Liana Wati
 NPM : 1701040124
 Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/ Tadris Matematika

Adalah anggota Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung Tahun Akademik 2021 / 2022 dengan nomor anggota 1701040124

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas administrasi Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Metro, 16 November 2021
 Kepala Perpustakaan

Dr. As'ad, S. Ag., S. Hum., M.H.
 NIP.19750505 200112 1 002

Lampiran 9. Nota Dinas



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah@ain@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor :
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Pengajuan Seminar Proposal

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro
di Metro

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka proposal penelitian yang telah disusun oleh :

Nama : **Putri Febrri Liana Wati**
NPM : 1701040124
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika
Yang berjudul : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Duitinjau
Dari Gaya Belajar Siswa Di MAN 1 Lampung Timur

Sudah kami setuju dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro untuk diseminarkan sebagai syarat untuk menyusun skripsi.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Metro, 6 Juli 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tadris Matematika

Dosen Pembimbing


Endah Wulartina, M.Pd
NIP. 19911222 201903 2 010


Julitaning Mustika, M.Pd
NIP. 199107202019032017

Lampiran 10. Soal Uji Coba

Soal Uji Coba

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X IPA
Alokasi Waktu : 60 menit

Petunjuk !

1. Tuliskan identitas dengan lengkap pada lembar jawaban
2. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap mudah
4. Kerjakan dengan teliti dan tuliskan jawaban dengan tulisan yang jelas

Soal

1. Perhatikan soal berikut!
 - a. Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?
 - b. Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini.

Lengkapilah tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk !

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	...	...
...
n	k	...

2. Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut.

a. $\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$

b. $\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$

3. Perhatikan soal berikut !

a. $(2^3)^2 = 2^6$

b. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$

Apakah operasi bilangan berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

4. Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

Lampiran 11. Lembar Validator 1 Soal

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU
DARI GAYA BELAJAR SISWA
(Studi Deskriptif pada Siswa Kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur)

LEMBAR VALIDASI

Instrumen Tes Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Eksponensial
 Kelas : X (Sepuluh)
 Bentuk Tes : Uraian
 Nama Peneliti : Putri Febri Liana Wati
 Nama Validator : Nur Indah Rahmawati, M.Pd.
 NIP : 198807272019032013
 Jabatan : Dosen Tadris Matematika
 Instansi :
 Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan isi instrumen tes kemampuan penalaran matematis dalam pelaksanaan pembelajaran matematika pada materi fungsi eksponensial.

B. Petunjuk Pengisian

Berdasarkan pendapat Ibu berilah tanda ceklis (✓) pada kolom penelitian yang telah disediakan dengan nilai 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik). Jika Ibu memiliki komentar atau saran maka tuliskan pada kolom yang tersedia. Atas ketersediaan dan kerjasama Ibu dalam mengisi instrumen ini saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian Validasi Instrumen Tes Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

No.	Pertanyaan	Nilai yang diberikan				Keterangan/saran dan perbaikan
		1	2	3	4	
1.	Butir instrumen sesuai dengan indikator pembelajaran dan kisi-kisi instrumen soal			✓		
2.	Kesesuaian butir instrumen dengan pengukuran kemampuan penalaran matematis				✓	
3.	Berupa soal non rutin			✓		
4.	Berisi masalah yang belum mempunyai algoritma atau prosedur untuk menyelesaikannya			✓		

5.	Berisi butir pertanyaan yang menuntun jawaban uraian				✓
6.	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ganda				✓
7.	Berisi rumusan butir pertanyaan yang menggunakan kaidah bahasa Indonesia sesuai EYD			✓	
Jumlah				12	12
Skor Total				24	

D. Skor Penilaian

Skor maksimal = 28

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$
E. Simpulan

Untuk simpulan mohon diisi dengan memberikan tanda ceklis (✓) yang sesuai pada skala penilaian dibawah ini

Sangat baik : 75% < N ≤ 100% (.....) ✓

Baik : 50% < N ≤ 75% (.....)

Cukup baik : 25% < N ≤ 50% (.....)

Tidak baik : 0% < N ≤ 25% (.....)

F. Komentar/Saran Secara Keseluruhan

Sebelum soal diberi ringkasan materi
dan urutan soal

Metro, | September 2021
Validator


Nur Indah Rahmawati, M.Pd.
NIP. 198807272019032013

Lampiran 12. Lembar Validator 2 Soal

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU
DARI GAYA BELAJAR SISWA
(Studi Deskriptif pada Siswa Kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur)

LEMBAR VALIDASI

Instrumen Tes Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Fungsi Eksponensial
 Kelas : X (Sepuluh)
 Bentuk Tes : Uraian
 Nama Peneliti : Putri Febri Liana Wati
 Nama Validator : Mulyono, S.Pd.
 NIP :
 Jabatan : Guru Mata Pelajaran Matematika
 Instansi :
 Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan isi instrumen tes kemampuan penalaran matematis dalam pelaksanaan pembelajaran matematika pada materi fungsi eksponensial.

B. Petunjuk Pengisian

Berdasarkan pendapat Bapak berilah tanda ceklis (\checkmark) pada kolom penelitian yang telah disediakan dengan nilai 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik). Jika Bapak memiliki komentar atau saran maka tuliskan pada kolom yang tersedia. Atas ketersediaan dan kerjasama Bapak dalam mengisi instrumen ini saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian Validasi Instrumen Tes Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

No.	Pertanyaan	Nilai yang diberikan				Keterangan/saran dan perbaikan
		1	2	3	4	
1.	Butir instrumen sesuai dengan indikator pembelajaran dan kisi-kisi instrumen soal			\checkmark		
2.	Kesesuaian butir instrumen dengan pengukuran kemampuan penalaran matematis			\checkmark		
3.	Berupa soal non rutin			\checkmark		
4.	Berisi masalah yang belum mempunyai algoritma atau			\checkmark		

	prosedur untuk menyelesaikannya				
5.	Berisi butir pertanyaan yang menuntun jawaban uraian			✓	
6.	Kalimat yang digunakan tidak mengandung arti ganda		✓		
7.	Berisi rumusan butir pertanyaan yang menggunakan kaidah bahasa Indonesia sesuai EYD		✓		
Jumlah			16	4	
Skor Total			22		

D. Skor Penilaian

Skor maksimal = 28

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$
E. Simpulan

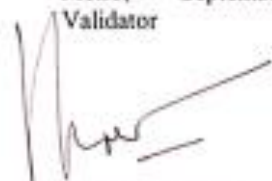
Untuk simpulan mohon diisi dengan memberikan tanda ceklis (✓) yang sesuai pada skala penilaian dibawah ini

Sangat baik : $75\% < N \leq 100\%$ (.....) ✓
 Baik : $50\% < N \leq 75\%$ (.....)
 Cukup baik : $25\% < N \leq 50\%$ (.....)
 Tidak baik : $0\% < N \leq 25\%$ (.....)

F. Komentar/Saran Secara Keseluruhan

.....

Metro, 1 September 2021
 Validator


Mulvano, S.Pd.

NIP.197107291997031003

Lampiran 13. Uji Validitas Soal Uji Coba

Uji Validitas Soal Uji Coba

No Res	no butir angket					Jumlah (Y)
	1	2	3a	3b	4	
1	4	4	4	4	4	20
2	3	4	3	4	3	17
3	3	3	4	4	4	18
4	3	2	4	4	4	17
5	4	4	4	4	4	20
6	2	2	2	2	2	10
7	2	2	1	1	1	7
8	0	1	1	1	0	3
9	1	0	0	1	0	2
10	1	1	0	0	1	3
11	1	0	0	0	0	1
12	0	1	0	0	0	1
ΣX	24	24	23	25	23	
ΣY						119
$(\Sigma X)^2$	576	576	529	625	529	
ΣXY	712	714	762	800	762	
ΣX^2	70	72	79	87	79	
N	12					
$N\Sigma XY$	8544	8568	9144	9600	9144	
$N\Sigma X^2$	840	864	948	1044	948	
ΣY^2						1875
$N\Sigma Y^2$	22500					

$(\sum Y)^2$	14161				
$\frac{N\sum XY - \sum x \sum y}{\sum x \sum y}$	5688	5712	6407	6625	6407
$N\sum X^2 - (\sum X)^2$	264	288	419	419	419
$N\sum Y^2 - (\sum Y)^2$	8339				
Rxy	0,954342584	0,921456794	0,981684808	0,976335027	0,976335027
r tabel	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
keterangan	valid	Valid	valid	valid	valid
Jumlah Valid	5				
Jumlah Tidak Valid	0				

Lampiran 14. Uji Reliabilitas Soal Uji Coba

Uji Reliabilitas Soal Uji Coba

No Res	no butir angket					Jumlah (Y)	jumlah kuadrat
	1	2	3a	3b	4		
1	4	4	4	4	4	20	400
2	3	4	3	4	3	17	289
3	3	3	4	4	4	18	324
4	3	2	4	4	4	17	289
5	4	4	4	4	4	20	400
6	2	2	2	2	2	10	100
7	2	2	1	1	1	7	49
8	0	1	1	1	0	3	9
9	1	0	0	1	0	2	4
10	1	1	0	0	1	3	9
11	1	0	0	0	0	1	1
12	0	1	0	0	0	1	1
$\sum x$	24	24	23	25	23	119	1875
$\sum X^2$	70	72	79	87	79		
N	12						
Varians	66	68	75,32639	82,65972	75,32639		
\sum Varian	367,3125						
Varians Total	694,916667						
n soal	5						
r11	0,514286649						
keterangan	sedang						

Lampiran 16. Uji Daya Beda Soal Uji Coba

Uji Daya Beda Soal Uji Coba						
No Res	no butir angket				Jumlah (Y)	
	1	2	3a	3b	4	
1	4	4	4	4	4	20
2	4	4	4	4	4	20
3	3	3	4	4	4	18
4	3	4	3	4	3	17
5	3	2	4	4	4	17
6	2	2	2	2	2	10
7	2	2	1	1	1	7
8	0	1	1	1	0	3
9	1	1	0	0	1	3
10	1	0	0	1	0	2
11	1	0	0	0	0	1
12	0	1	0	0	0	1
$\sum x$	24	24	23	25	23	119
skor max	4	4	4	4	4	
N*50%	6					
rata-rata kelas tas	3,166667	3,166667	3,5	3,666666667	3,5	
rata-rata kelas bawah	0,833333	0,833333	0,333333333	0,5	0,33333333	
DP	0,583333	0,583333	0,791666667	0,791666667	0,79166667	
Kriteria	baik	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	

Lampiran 17. Soal Tes

MATERI PENGANTAR**Menemukan Konsep Eksponen**

Sebagai contoh, konsep eksponen dan logaritma berperan penting dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan aritmatika sosial, peluruhan zat kimia, perkembangan bakteri dan lain – lain.

Misalnya dalam permasalahan berikut :

Suatu zat yang disuntikkan ke dalam tubuh manusia akan dikeluarkan dari darah melalui ginjal. Setiap 1 jam separuh zat itu dikeluarkan oleh ginjal. Bila 100 mg zat itu disuntikkan ke tubuh manusia, berapa miligram zat itu tersisa dalam darah setelah:

- 1) 1 jam?
- 2) 2 jam?
- 3) 3 jam?
- 4) Buatlah model matematika pengurangan zat tersebut dari tubuh melalui ginjal!

Permasalahan diatas merupakan salah satu contoh soal penyelesaian menggunakan materi eksponen.

Informasi apa saja yang dapat diketahui dari soal tersebut?

Informasi yang dapat diketahui:

Diketahui:

Suatu zat yang disuntikkan ke dalam tubuh manusia dan akan dikeluarkan dari darah melalui ginjal Setiap 1 jam bila 100 mg zat itu disuntikkan ke tubuh manusia,

Ditanya:

berapa miligram zat itu tersisa dalam darah setelah:

- 1) 1 jam?
- 2) 2 jam?
- 3) 3 jam?

- 4) Buatlah model matematika pengurangan zat tersebut dari tubuh melalui ginjal!

Untuk memahami fungsi eksponen, coba Kalian perhatikan masalah berikut.

Seorang pedagang baju selalu mencatat penjualan dagangannya setiap hari seperti dalam tabel berikut:

Hari ke-	1	2	3	4	5	...	x
Jumlah baju terjual	2	4	8	16	32	...	
Bentuk pangkat	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5		2^x

Tabel 1. Hasil penjualan baju per hari

Sifat-sifat Eksponen

Untuk menyegarkan kembali ingatan Kalian tentang bilangan berpangkat (eksponen) yang sudah dipelajari di SMP, perhatikan sifat-sifat bilangan berpangkat berikut.

Jika a dan b bilangan real, p dan q bilangan rasional maka berlaku hubungan sebagai berikut:

1. $a^p \times a^q = a^{p+q}$
2. $a^p : a^q = a^{p-q}$
3. $(a^p)^q = a^{pq}$
4. $(ab)^p = a^p \cdot b^p$
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$
6. $a^{-p} = \frac{1}{a^p} (a \neq 0)$
7. $a^p = \frac{1}{a^{-p}}$
8. $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$
9. $\sqrt[p]{ab} = \sqrt[p]{a} \cdot \sqrt[p]{b}$
10. $\sqrt[p]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[p]{a}}{\sqrt[p]{b}}$
11. $a^0 = 1$

Untuk memahami penggunaan sifat-sifat bilangan berpangkat di atas, perhatikan contoh berikut.

Contoh 1.

Tuliskan bentuk-bentuk di bawah ini dalam bentuk pangkat bilangan bulat positif.

- a. $2^3 \times 32$
- b. $7^6 : 49$
- c. $(2^3)^4$
- d. $(a^2 \times b^3)^5$
- e. $3^{-4} : 3^2$
- f. $(p^{-4} : q^{-2})^{-3}$
- g. $64^{\frac{5}{6}}$
- h. $\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$

Jawab

- a. $2^3 \times 32 = 2^3 \times 2^5 = 2^{3+5} = 2^8$
 b. $7^6 : 49 = 7^6 : 7^2 = 7^{6-2} = 7^4$
 c. $(2^3)^4 = 2^{3 \times 4} = 2^{12}$
 d. $(a^2 \times b^3)^5 = (a^2)^5 \times (b^3)^5 = a^{10} \times b^{15}$
- e. $3^{-4} : 3^2 = 3^{-4-2} = 3^{-6} = \frac{1}{3^6}$
 e. $(p^{-4} : q^{-2})^{-3} = (p^{-4})^{-3} : (q^{-2})^{-3} = p^{12} : q^6 = \frac{p^{12}}{q^6}$
 f. $64^{\frac{5}{6}} = (2^6)^{\frac{5}{6}} = 2^{6 \times \frac{5}{6}} = 2^5$
 g. $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{16}}{\sqrt[4]{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2^{\frac{4}{4}}}{3^{\frac{4}{4}}} = \frac{2}{3}$

Fungsi eksponen ini adalah salah satu fungsi yang cukup penting dalam matematika. Fungsi eksponen banyak sekali penerapannya, dan tidak hanya dalam matematika saja tetapi banyak pula berkaitan dengan pertumbuhan dan peluruhan. Selain itu nanti kita akan melihat, bahwa fungsi ini erat sekali hubungannya dengan fungsi logaritma.

Contoh fungsi eksponen:

1. $f(x) = 3^{x+1}$
2. $f(x) = 4^{2x}$
3. $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$

Fungsi eksponen adalah sebuah fungsi yang memetakan setiap x anggota himpunan bilangan real dengan tepat satu anggota bilangan real ka^x , dengan k suatu konstanta dan a bilangan pokok (basis) dengan $a > 0$ dan $a \neq 1$.

Contoh :

Terapkan berbagai sifat bilangan berpangkat untuk menentukan hasil operasi bilangan pada soal yang disajikan pada contoh. Ujilah kebenaran hasilnya!

$$\begin{aligned}
 1. \quad 2^2 \times 2^5 &= \underbrace{2 \times 2}_{2 \text{ faktor}} \times \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{5 \text{ faktor}} && \text{dengan menggunakan Sifat-1} \\
 &= \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{7 \text{ faktor}} \\
 &= 2^7 \\
 &= 2^{2+5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \frac{2^5}{2^5} &= \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} && \text{dengan menggunakan Sifat-2 kasus b} \\
 &= 2^0 \\
 &= 2^{5-5} \\
 &= 2^{5-5}
 \end{aligned}$$

Soal Tes

Nama :
Kelas :
No Absen :
Materi : Eksponen
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X IPA
Alokasi Waktu : 60 menit

Petunjuk !

5. Tuliskan identitas dengan lengkap pada kolom yang telah disediakan.
6. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
7. Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap mudah.
8. Kerjakan dengan teliti dan tuliskan jawaban dengan jelas pada kolom yang telah disediakan
9. Apabila ada pernyataan yang kurang jelas dapat bertanya kepada pengawas
10. Bila sudah selesai mengerjakan, serahkan kembali kepada pengawas.
11. Selamat mengerjakan.

Soal

5. Perhatikan soal berikut, dan pahami instruksi yang diberikan!
 - c. Seorang peneliti di sebuah lembaga penelitian sedang mengamati pertumbuhan suatu bakteri di sebuah laboratorium mikrobiologi. Pada kultur bakteri tertentu, satu bakteri membelah menjadi r bakteri setiap jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlah bakteri tersebut menjadi 40.000 bakteri. Peneliti tersebut ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyak bakteri pada akhir 8 jam. Informasi apa saja yang dapat kalian ketahui dari soal tersebut?

perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 18. Kunci Jawaban Soal Tes

Rubrik Penilaian Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Jawaban		Skor																					
<p>1. Diketahui:</p> <p>a. Satu bakteri membelah menjadi r bakteri untuk setiap jam. Jumlah bakteri pada akhir 3 jam adalah 10.000 bakteri dan setelah 2 jam kemudian, jumlahnya menjadi 40.000 bakteri.</p> <p>Ditanya:</p> <p>Berapa banyak bakteri sebagai hasil pembelahan ?</p> <p>Berapa jumlah bakteri pada akhir 8 jam ?</p> <p>b. Lengkapi tabel berikut :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Banyak Lipatan</th> <th>Banyak Bidang Kertas</th> <th>Pola Perkalian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>$2 = 2$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>$4 = 2 \times 2$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>$8 = 2 \times 2 \times 2$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>16</td> <td>$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>32</td> <td>$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$</td> </tr> <tr> <td>$n$</td> <td>$k$</td> <td>$k = 2^n$</td> </tr> </tbody> </table>		Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian	1	2	$2 = 2$	2	4	$4 = 2 \times 2$	3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$	4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$	5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	n	k	$k = 2^n$	0-4
Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian																					
1	2	$2 = 2$																					
2	4	$4 = 2 \times 2$																					
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$																					
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$																					
5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$																					
n	k	$k = 2^n$																					
<p>2. Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut.</p> <p>a. $\frac{2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{12^2}$</p> $= \frac{(2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2)}{(3 \cdot 4)^2}$ $= \frac{(2^5 \cdot 3^5 \cdot 4^2)}{(3^2 \cdot 4^2)}$ $= 2^5 \cdot 3^{(5-2)} \cdot 4^{(2-2)}$ $= 2^5 \cdot 3^3 \cdot 1$ $= 864$		0-4																					

<p>b. $\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$</p> $= \frac{69^{11+1} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$ $= \frac{69 \cdot 69^{11} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$ $= \frac{69^{11}(69-1) - 136}{69^{11} - 2}$ $= \frac{69^{11}(68) - 136}{69^{11} - 2}$ $= \frac{68(69^{11} - 2)}{69^{11} - 2}$ $= 68$ <p>Jadi $\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2} = 68$</p>	
<p>3. Kedua operasi bilangan berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar.</p> <p>a. $(2^3)^2 = 2^6$</p> $(2^3)^2 = (2^3) \times (2^3)$ $= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}}$ <p>Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$</p> $= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}}$ $= 2^{3 \cdot 2}$ $= 2^6$ <p>b. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3}$</p> $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \underbrace{\left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right)}_{3 \text{ faktor}}$ $= \frac{\underbrace{2 \times 2 \times 2}_{3 \text{ faktor}}}{3 \times 3 \times 3}$	<p>0-4</p> <p>0-4</p>

<p>Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$</p> <p>$= \frac{2^3}{3^3}$</p>	
<p>4. Diketahui :</p> <p>Lama perdagangan selama seminggu: Hari Senin hingga Jumat Jumlah perdagangan = $5 \times 12 = 60$ jam Hari Sabtu dan Minggu Jumlah perdagangan = $2 \times 18 = 36$ jam Total waktu perdagangan selama seminggu sebesar 96 jam = 96×60 menit.</p> <p>Ditanya :</p> <p>Berapakah Jumlah perputaran uang selama 1 minggu dalam bentuk perpangkatan ?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Jumlah perputaran uang = Rp81.000.000 $\times 96 \times 60$ = Rp 466.560.000.000,00. Dalam bentuk bilangan pangkat basis 10 = 46.656×10^7 = $4.665,6 \times 10^8$ = $466,56 \times 10^9$ = $46,656 \times 10^{10}$ = $4,6656 \times 10^{11}$</p> <p>Jadi, jumlah perputaran uang di pasar tersebut selama satu minggu sebesar $4,6656 \times 10^{11}$</p>	0-4
<p>Skor maksimal</p>	20
<p>Nilai = $\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$</p>	

Lampiran 19. Jawaban Soal Tes Siswa

1) - Permasalahan di atas merupakan salah satu contoh soal penyelesaian menggunakan Mantri Eksponen
 - Suatu bakteri membelah menjadi 2 setiap jam
 - Diketahui: pada akhir 2 jam adalah 10.000 bakteri dan kemudian setelah 2 jam menjadi 10.000 bak. lagi

b. Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapi tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk!

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	2 = 2
2	4	4 = 2 x 2
3	8	8 = 2 x 2 x 2
4	16	16 = 2 x 2 x 2 x 2
5	32	32 = 2 x 2 x 2 x 2 x 2
n	k	k = 2 ⁿ

2. Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

a. $\frac{2^5 \times 3^2 \times 4^2}{12^2} = \frac{(2^5 \times 3^2 \times 2^4)}{(2^4 \times 3^2)^2}$

= $(2^3)^2$

= $(2^3) \times (2^3)$

= $(2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$
 3 faktor 3 faktor

Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$

= $(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)$
 6 faktor

= 2^6

= 2^6

Jadi bilangan tersebut benar

3)

b. $(\frac{2}{3})^2 = \frac{2^2}{3^2}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = a \times a \times a \dots \times a$

$(\frac{2}{3})^2 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = (\frac{2}{3}) \times (\frac{2}{3}) = \frac{2 \times 2}{3 \times 3}$
 n faktor

Jadi dengan menggunakan sifat $a^n = \frac{a^n}{b^n}$ $(\frac{2}{3})^2 = \frac{2^2}{3^2}$

Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses

2)

= $\frac{(2^5 \times 3^2 \times 4^2)}{(3^2 \times 4)^2}$

= $2^5 \times 3^{(2)} \times 4^{(0)}$

= $\frac{32}{9} \times \frac{12 \times 12}{12^2}$

Jadi $\frac{2^5 \times 3^2 \times 4^2}{12^2} = \frac{864}{12^2}$

Kerjakan soal dibawah ini dengan cara penyederhanaan yang dengan poin a

b. $\frac{69^{12} \times 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

= $\frac{69(69^{11} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$

1. Perhatikan soal berikut!
 Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

a. $(2^3)^2 = 2^6$ Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$

4)

perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan!

$12 \times 5 = 60 \text{ jam}$

$18 \times 2 = 36 \text{ jam}$

$60 + 36 = 96 \text{ jam} = 96 \times 60 = 576 \text{ menit}$

$81.000.000 \times 576 = 466.560.000.000$

$= 466.560.000.000$

Jadi dalam 1 minggu perputaran uang = 466.560.000.000 atau 46656×10^7

1) Informasi apa yang dapat diketahui?
 Informasi yang dapat diketahui:
 Diket:
 Sebuah persegi dengan panjang sisi yang sama. Persegi tersebut dibagi menjadi 4 persegi yang lebih kecil dengan cara menghubungkan titik-titik pertengahan setiap sisinya. Pada bagian-bagian tersebut, satu kotak-kotak tersebut masing-masing memiliki panjang sisi 1 cm. Berapa luas persegi tersebut?
 Jawab: Luas = 16 cm²

b. Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapi tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk!

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	2 = 2
2	4	4 = 2 x 2
3	8	8 = 2 x 2 x 2
4	16	16 = 2 x 2 x 2 x 2
5	32	32 = 2 x 2 x 2 x 2 x 2
n	k	k = 2 ⁿ

2. Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

a. $\frac{2^5 \times 3^2 \times 4^2}{12^2}$
 $= \frac{(2^5 \times 3^2 \times 4^2)}{2^4 \times 3^2}$

3) $(2^3)^2$
 $= (2 \cdot 2 \cdot 2) \times (2 \cdot 2 \cdot 2)$
 $= (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$
 3 faktor 3 faktor
 Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$
 $= (2^3)^2 = 2^{3 \times 2} = 2^6$
 $= 2^6$

Jadi operasi bilangan $(2^3)^2 = 2^6$ adalah benar

b. $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a}_n$

$(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dan menggunakan sifat $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}$
 $(\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3})$
 3 faktor
 $\frac{2^3}{3^3}$
 $= \frac{2^3}{3^3}$
 Jadi operasi bilangan $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ adalah benar

4. Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses

2) $= \frac{(2^5 \times 3^2 \times 4^2)}{(3^2 \times 4^2)}$
 $= \frac{2^5 \times 3^2 \times 4^2}{3^2 \times 4^2}$
 $= \frac{2^5 \times 3^2 \times 2^4}{3^2 \times 2^4}$
 $= \frac{2^9 \times 3^2 \times 2^4}{3^2 \times 2^4}$
 $= 2^9$
 Kerjakan soal dibawah ini dengan cara penyederhanaan yang dengan poin a
 b. $\frac{69^{12} \times 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$
 $= \frac{69^{23} - 136}{69^{11} - 2}$
 $= \frac{69^{11}(69^{12} - 1) - 136}{69^{11} - 2}$
 $= \frac{69^{11}(69 - 1) - 136}{69^{11} - 2}$
 $= \frac{69^{11}(68) - 136}{69^{11} - 2}$
 $= \frac{69^{11} \cdot 68 - 136}{69^{11} - 2}$

3. Perhatikan soal berikut!
 Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

a. $(2^3)^2 = 2^6$ Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$

4) perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan!

Senin - Jumat
 12 jam x 5 hari = 12 x 5 = 768 jam x 60 menit = 46080 menit
 46080 x 81.000.000 = 3.732.480.000.000
 Sabtu - Minggu
 18 jam x 2 hari = 36 x 2 = 72 jam x 60 menit = 4320 menit
 4320 x 81.000.000 = 351.960.000.000
 Senin - Minggu
 3.732.480.000.000 + 351.960.000.000 = 4.084.440.000.000
 $= 4,08444 \times 10^{12}$
 $= 4084,44 \times 10^9$
 $= 4084,44 \times 10^6$
 $= 4084,44 \times 10^3$
 Jadi perputaran uang selama 1 minggu = 4084,44 x 100.000.000 atau dalam bentuk pangkat = $4,08444 \times 10^{12}$

1) Sebuah bakteri setelah 3 jam jumlahnya menjadi 10.000 dan setelah 5 jam jumlahnya menjadi 40.000. Dan peneliti ingin mengetahui banyak bakteri sebagai hasil pembelahan dan mencari tahu banyaknya pada akhir 8 jam.

b. Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapi tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk!

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
n	k	$k = 2^n$

2. Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

a.
$$\frac{2^5 \times 3^2 \times 4^2}{12^2} = \frac{(2^5 \times 3^2 \times 2^4)}{(2^4 \times 3^2)^2}$$

3)
$$\begin{aligned} &= (2^3)^2 \\ &= (2^3) \times (2^3) \\ &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$

$$= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{6 \text{ faktor}}$$

$$= 2^6$$
 jadi, dengan menggunakan sifat tersebut hasilnya benar

b. $(\frac{2}{3})^3 = \frac{2^3}{3^3}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_n$

$$(\frac{2}{3})^3 = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$$

$$\frac{2^3}{3^3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}$$

jadi, walaupun cara pengerjaannya berbeda tapi hasilnya tetap sama

4. Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap harinya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses

2)
$$\begin{aligned} &= \frac{(2^5 \times 3^2 \times 4^2)}{(3^4 \times 4^3)} \\ &= \frac{2^5 \times 3^2 \times 2^4 \times 4^{(0)}}{3^4 \times 2^6 \times 4^1} \\ &= \frac{2^9 \times 3^2 \times 2^0}{12^2} = \frac{864}{12^2} \end{aligned}$$

Kerjakan soal dibawah ini dengan cara penyederhanaan yang dengan poin a

b.
$$\frac{69^{12} - 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{69^{11}(69-1) - 2 \cdot 68}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{69^{11}(69-1) - 2(69-1)}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{(69^{11}-2)(69-1)}{69^{11}-2}$$

$$= 69-1 = 68$$

3. Perhatikan soal berikut!

Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!

a. $(2^3)^2 = 2^6$ Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{mn}$

4) perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabanmu dalam bentuk perpangkatan!

Senin - Jumat :

$$5 (81.000.000 \times 60 \times 12)$$

$$= 5 (3^4 \times 10^6 \times 2 \times 3 \times 10 \times 2^2 \times 3)$$

$$= 5 (2^3 \times 3^6 \times 10^7)$$

Sabtu - Minggu :

$$2 (81.000.000 \times 60 \times 18)$$

$$= 2 (3^4 \times 10^6 \times 2 \times 3 \times 10 \times 2 \times 3^2)$$

$$= 2 (2^2 \times 3^7 \times 10^7)$$

Senin - Minggu / 1 minggu :

$$5 \times 2^3 \times 3^6 \times 10^7 + 2^3 \times 3^7 \times 10^7$$

$$= 2^3 \times 3^6 \times 10^7 (5+3)$$

$$= 2^3 \times 3^6 \times 10^7 \times 8$$

$$= 2^3 \times 2^3 \times 3^6 \times 10^7$$

$$= 2^6 \times 3^6 \times 10^7$$

$$= 6^6 \times 10^7$$

1) Diket 1 bakteri mampu memfalah diri menjadi 4 dalam waktu 3 jam menjadi 10000 bakteri. dan 2 jam kemudian 10000 bakteri tersebut menjadi 40000 bakteri. jadi total bakteri dalam 5 jam tersebut adalah 40000 bakteri ditanya berapa banyak bakteri dalam waktu 8 jam

3

b. Diberikan selembar kertas berbentuk persegi panjang. Kemudian kertas tersebut dilipat di tengah-tengah sehingga garis lipatan membagi bidang kertas menjadi dua bidang yang sama. Lipatlah lagi dengan cara yang sama kertas hasil lipatan tadi. Lakukan terus-menerus pelipatan ini. Lengkapi tabel berikut untuk menemukan pola yang menyatakan hubungan banyak lipatan dengan banyak bidang kertas yang terbentuk!

Banyak Lipatan	Banyak Bidang Kertas	Pola Perkalian
1	2	$2 = 2$
2	4	$4 = 2 \times 2$
3	8	$8 = 2 \times 2 \times 2$
4	16	$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	32	$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
n	k	$64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

2. Sederhanakanlah hasil operasi bilangan berikut dengan menggunakan petunjuk yang disediakan.

a.
$$\frac{2^5 \times 3^2 \times 4^3}{12^2} = \frac{(2^5 \times 3^2 \times 2^6)}{(3 \times 2)^2}$$

3)
$$= (2^3)^2 = (2^2) \times (2^2) = \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ faktor}}$$

 Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{m \times n}$

$$= (2^{2 \times 3})^2 = 2^{12}$$

$$= 2^6$$

 kesimpulan $(2^3)^2 = 2^6$ itu benar.

b. $(\frac{2}{3})^5 = \frac{2^5}{3^5}$ Dengan menggunakan sifat $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_n \text{ faktor}$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$$

 kesimpulannya itu benar karena $(\frac{2}{3})^5 = \frac{2^5}{3^5}$

4. Pada sebuah pasar tradisional perputaran uang yang terjadi setiap menitnya diperkirakan kurang lebih Rp. 81.000.000 pada hari senin-jumat proses

2)
$$= \frac{(2^5 \times 3^2 \times 4^3)}{(3 \times 2)^2} = \frac{2^5 \times 3^2 \times 2^6}{12^2} = \frac{2^5 \times 3^2 \times 2^6}{(2^2 \times 3)^2} = \frac{2^5 \times 3^2 \times 2^6}{2^4 \times 3^2} = 2^1 = 2$$

erjakan soal dibawah ini dengan cara penyederhanaan yang dengan poin a

$$69^{12} \times 69^{11} - 136 = \frac{69^{12} \times 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{69^{12} \times 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{69^{11} (69 - 1) - 136}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{68 \cdot 69^{11} - 136}{69^{11} - 2}$$

$$= \frac{68 (69^{11} - 2) + 136}{69^{11} - 2} = 68$$

Perhatikan soal berikut!
 Apakah operasi bilangan pada poin a dan b berikut merupakan suatu operasi bilangan dengan hasil yang benar? Berikan pembuktian pada masing-masing poin dengan menerapkan berbagai sifat bilangan berpangkat!
 a. $(2^3)^2 = 2^6$ Dengan menggunakan sifat $(a^m)^n = a^{m \times n}$

4) perdagangan terjadi rata-rata 12 jam setiap hari Sedangkan untuk Sabtu Minggu proses jual-beli terjadi rata-rata 18 jam setiap hari. Berapa jumlah perputaran uang di pasar tradisional tersebut selama 1 minggu nyatakan jawabannya dalam bentuk perpangkatan!
 Diket: senin-jumat: 12 jam, sabtu: melakukan perputaran uang sebanyak 12 jam, sabtu: Rp. 291600000000 dan minggu: Rp. 174960000000
 Yang ditanya: jumlah perputaran uang 82 dalam 1 minggu = Rp. 466560000000

$$= 46656 \times 10^8$$

 maka jumlah perputaran uang dalam bentuk pangkat = $4,6656 \times 10^8$

Lampiran 20. Hasil Tes Siswa Tiap Butir Soal

No	Nama	Kelas	Nomor Soal					Jumlah	Nilai
			1a-1b	2a-2b	3a	3b	4		
1.	V1	IPA 1	4	4	4	4	4	20	100
2.	V2	IPA 1	4	4	4	4	4	20	100
3.	V3	IPA 1	3	4	4	4	3	18	90
4.	V4	IPA 2	3	4	4	4	2	17	85
5.	V5	IPA 2	4	4	4	4	4	20	100
6.	V6	IPA 2	2	4	4	4	4	18	90

Lampiran 21. Lembar Validator 1 Angket Gaya Belajar

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA
(Studi Deskriptif pada Siswa Kelas X IPA MAN 1 Lampung Timur)

LEMBAR VALIDASI

Instrumen Tes Angket Gaya Belajar Matematika Siswa

Nama Peneliti : Putri Febri Lianna Wati
 Nama Validator : Endah Wulantina, M.Pd.
 NIP : 19911222 201903 2 010
 Jabatan : Ketua Jurusan Tadris Matematika
 Instansi :
 Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan isi instrumen angket yang dikembangkan dari indikator

B. Petunjuk Pengisian

- Ibu validator dimohon untuk memeriksa kesesuaian indikator dengan pertanyaan angket.
 Kemudian memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang disediakan dengan keterangan skala penilaian sebagai berikut,
 SS = Sangat Sesuai
 S = Sesuai
 CS = Cukup Sesuai
 KS = Kurang Sesuai
 TS = Tidak Sesuai
- Ibu validator dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek	Indikator	Pertanyaan	Penilaian Ahli					Komentar
				S	S	C	K	T	
1.	Gaya Belajar visual	Rapi dan teratur	Saya menulis catatan matematika dengan rapi dan teratur		✓				
			Saya menandai rumus atau kata penting dengan polpen/spidol saat		✓				

		menemukannya di buku matematika.					
	Berbicara dengan cepat	Saya dapat menjelaskan dengan cepat kepada orang lain terkait pelajaran matematika jika saya memahami materi	✓				
	Biasanya tidak terganggu oleh keributan	Saya tidak mudah terganggu oleh suara bising saat sedang belajar matematika	✓				
	Mengingat apa yang dilihat dari pada apa yang didengar	Saya lebih mudah memahami materi matematika yang disampaikan guru dengan menuliskannya di catatan	✓				
		Saya mencatat materi yang dijelaskan guru meskipun guru tidak mencatatnya di papan tulis.					
		Saya lebih mudah memahami dan mengingat materi matematika, jika buku paket/pedoman disertai gambar.			✓		Lihat di bagian Saran
	Lebih suka membaca daripada dibacakan	Saya lebih suka belajar dengan membaca sendiri daripada berdiskusi saat akan ada	✓				

		ulangan matematika					
Pembaca cepat dan tekun	Saya rajin membaca buku matematika dan merangkumnya kedalam buku catatan	✓					
Seringkali mengetahui apa yang harus dikatakan, tetapi tidak pandai memilih kata-kata	Saya memahami materi matematika yang diajarkan akan tetapi sering sekali saya sulit menjelaskan kembali ke pada guru ketika ditanyakan	✓					
mengingat asosiasi visual	Saya senang memperhatikan saat menggunakan alat peraga matematika dan demonstrasi guru dalam mengajar.	✓					
mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis, dan sering kali minta bantuan orang untuk mengulanginya	Saya mengalami kesulitan untuk mengingat instruksi guru secara lisan pada saat pelajaran matematika	✓					
teliti terhadap detail	Saya sering lupa perintah guru yang disampaikan secara lisan saat pelajaran			✓			lihat di bagian Suran
	Saya meneliti terlebih dahulu pekerjaan tugas/ulangan matematika, sebelum dikumpulkan.	✓					
	Saya						

			menuliskan langkah – langkah, angka, simbol dengan cermat saat mengerjakan soal matematika.	✓				
2.	Gaya Belajar Auditorial	Berbicara pada diri sendiri saat bekerja	Saya berbicara pada diri sendiri saat belajar atau mengerjakan soal matematika	✓				
		Mudah terganggu oleh keributan	Saya belajar matematika dalam suasana sepi (hening).	✓				
			Saya suka belajar matematika pada saat tidak ada orang disekitar saya	✓				
			Saya tidak bisa konsentrasi belajar matematika jika ada orang mondar-mandir di dekat saya.	✓				
		Senang membaca dengan keras dan mendengarkan,	Saya lebih senang membaca catatan matematika dengan bersuara.	✓				
			Saya mengerjakan soal matematika sambil mengucapkan apa yang ditulis	✓				
		Merasa kesulitan untuk menulis, namun hebat dalam bercerita	Saya merasa kesulitan menerima materi matematika dalam bentuk grafik, tabel,	✓				

			diagram.						
		belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada yang dilihat,	Saya lebih suka belajar matematika dengan mendengarkan guru dan tidak mencatat di buku.		✓				
			Saya lebih mudah mengingat materi sambil mendengarkan musik.		✓				
			Saya lebih senang berdiskusi kelas / kelompok dalam memahami materi matematika.		✓				
		suka berbicara, suka berdiskusi dan menjelaskan sesuatu panjang lebar	Saya senang berbicara panjang lebar dalam menjelaskan sesuatu pada teman.		✓				
			Saya berdiskusi dengan teman jika mengalami kesulitan belajar matematika.		✓				
			Saya aktif berbicara dan berpendapat jika sedang berdiskusi.		✓				
3.	Gaya Belajar Kinestetik	Berbicara dengan perlahan	Saya berbicara secara perlahan saat berdiskusi dengan teman		✓				
		menghafal dengan cara berjalan dan melihat	Saya suka menggambarkan penjelasan materi dengan gerakan tangan di awang-awang		✓				

		sesuai ilustrasi/ penjelasan di buku						
		Saya lebih mudah menghafal rumus matematika di buku dengan menggerakkan anggota tubuh	✓					
	menggunakan jari sebagai petunjuk saat membaca	Saya suka mengetuk-etuk atau memainkan pulpen, jari, atau kaki saat mendengarkan penjelasan guru di kelas pada saat belajar matematika.	✓					
		Saya belajar matematika menggunakan jari atau pulpen sebagai penunjuk ketika membaca buku.	✓					
	tidak dapat duduk diam untuk waktu yang lama	saya tidak bisa diam dalam waktu yang lama pada saat belajar matematika	✓					
	kemungkinannya tulisannya jelek	Saya kesulitan belajar matematika dari buku catatan karena tulisan tangan saya sulit dipahami	✓					
	selalu berorientasi pada fisik dan banyak bergerak	Saya senang mendatangi teman/ guru untuk bertanya materi yang belum jelas.	✓					
		Saya menjelaskan sesuatu atau	✓					

		materi matematika kepada orang lain dengan menggunakan gerakan tangan.					
	ingin melakukan segala sesuatu. Jadi anak kinestetik cenderung mengingat informasi	Saya suka mendatangi teman pada saat mengalami kesulitan belajar matematika	✓				

D. Komentar Umum dan Saran

- Soal no. 7 kurang sesuai, sebaiknya diganti dengan "Saya sulit memahami materi matematika jika hanya mendengarkan penjelasan guru."
- Soal no. 12 kurang sesuai karena sama maknanya dengan soal no. 11

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka kesimpulan penilaian ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk penelitian setelah revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan untuk penelitian.

Mohon diberi tanda silang (x) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan.

Metro, 8 September 2021
Validator


Endang Wulantina, M.Pd
NIP. 19911222 201903 2 010

Lampiran 22. Lembar Validator 2 Angket Gaya Belajar

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA
 (Studi Deskriptif pada Siswa Kelas X IPA MAN I Lampung Timur)

LEMBAR VALIDASI

Instrumen Tes Angket Gaya Belajar Matematika Siswa

Nama Peneliti : Putri Febri Liana Wati
 Nama Validator : Fertilia Ikashaum, M.Pd.
 NIP : 19920305 201903 2 016
 Jabatan : Dosen Tadris Matematika
 Instansi :
 Tanggal Pengisian :

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan isi instrumen angket yang dikembangkan dari indikator

B. Petunjuk Pengisian

- Ibu validator dimohon untuk memeriksa kesesuaian indikator dengan pertanyaan angket.
 Kemudian memberikan tanda ceklis (\checkmark) pada kolom yang disediakan dengan keterangan skala penilaian sebagai berikut,
 SS = Sangat Sesuai
 S = Sesuai
 CS = Cukup Sesuai
 KS = Kurang Sesuai
 TS = Tidak Sesuai
- Ibu validator dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek	Indikator	Pertanyaan	Penilaian Ahli					Komentar
				S	S	C	K	T	
1.	Gaya Belajar visual	Rapi dan teratur	Saya menalis catatan matematika dengan rapi dan teratur	\checkmark					
			Saya menandai rumus atau kata penting dengan polpen/spidol saat		\checkmark				

		menemukannya di buku matematika.					
	Berbicara dengan cepat	Saya dapat menjelaskan dengan cepat kepada orang lain terkait pelajaran matematika jika saya memahami materi	√				
	Biasanya tidak terganggu oleh keributan	Saya tidak mudah terganggu oleh suara bising saat sedang belajar matematika	√				
	Mengingat apa yang dilihat dari pada apa yang didengar	Saya lebih mudah memahami materi matematika yang disampaikan guru dengan menuliskannya di catatan	√				
		Saya mencatat materi yang dijelaskan guru meskipun guru tidak mencatatnya di papan tulis.	√				
		Saya lebih mudah memahami dan mengingat materi matematika, jika buku paket/pedoman disertai gambar.	√				
	Lebih suka membaca daripada dibacakan	Saya lebih suka belajar dengan membaca sendiri daripada berdiskusi saat akan ada	√				

		ulangan matematika					
	Pembaca cepat dan tekun	Saya rajin membaca buku matematika dan merangkumnya kedalam buku catatan	√				
	Seringkali mengetahui apa yang harus dikatakan, tetapi tidak pandai memilih kata-kata	Saya memahami materi matematika yang diajarkan akan tetapi sering sekali saya sulit menjelaskan kembali ke pada guru ketika ditanyakan	√				
	mengingat asosiasi visual	Saya senang memperhatikan saat menggunakan alat peraga matematika dan demonstrasi guru dalam mengajar.	√				
	mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis, dan sering kali minta bantuan orang untuk mengulanginya	Saya mengalami kesulitan untuk mengingat instruksi guru secara lisan pada saat pelajaran matematika		√			
	teliti terhadap detail	Saya sering lupa perintah guru yang disampaikan secara lisan saat pelajaran			√		
		Saya meneliti terlebih dahulu pekerjaan tugas/ulangan matematika, sebelum dikumpulkan.	√				
		Saya	√				

			menuliskan langkah – langkah, angka, simbol dengan cermat saat mengerjakan soal matematika.						
2.	Gaya Belajar Auditorial	Berbicara pada diri sendiri saat bekerja	Saya berbicara pada diri sendiri saat belajar atau mengerjakan soal matematika	√					
		Mudah terganggu oleh keributan	Saya belajar matematika dalam suasana sepi (hening).	√					
			Saya suka belajar matematika pada saat tidak ada orang disekitar saya	√					
			Saya tidak bisa konsentrasi belajar matematika jika ada orang mondar-mandir di dekat saya.	√					
		Senang membaca dengan keras dan mendengarkan,	Saya lebih senang membaca catatan matematika dengan bersuara.		√				
			Saya mengerjakan soal matematika sambil mengucapkan apa yang ditulis		√				
		Merasa kesulitan untuk menulis, namun hebat dalam bercerita	. Saya merasa kesulitan menerima materi matematika dalam bentuk grafik, tabel,		√				

		belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada yang dilihat,	diagram. Saya lebih suka belajar matematika dengan mendengarkan guru dan tidak mencatat di buku.	√					
			Saya lebih mudah mengingat materi sambil mendengarkan musik.	√					
			Saya lebih senang berdiskusi kelas / kelompok dalam memahami materi matematika.	√					
		suka berbicara, suka berdiskusi dan menjelaskan sesuatu panjang lebar	Saya senang berbicara panjang lebar dalam menjelaskan sesuatu pada teman.		√				Kaitkan dg matematika
			Saya berdiskusi dengan teman jika mengalami kesulitan belajar matematika.	√					
			Saya aktif berbicara dan berpendapat jika sedang berdiskusi.		√				Kaitkan dg matematika
3.	Gaya Belajar Kinestetik	Berbicara dengan perlahan	Saya berbicara secara perlahan saat berdiskusi dengan teman	√					
		menghafal dengan cara berjalan dan melihat	Saya suka menggambarkan penjelasan materi dengan gerakan tangan di awang-awang		√				

		sesuai ilustrasi/ penjelasan di buku						
		Saya lebih mudah menghafal rumus matematika di buku dengan menggerakan anggota tubuh	√					
	menggunakan jari sebagai petunjuk saat membaca	Saya suka mengetuk-etuk atau memainkan pulpen, jari, atau kaki saat mendengarkan penjelasan guru di kelas pada saat belajar matematika.	√					
		Saya belajar matematika menggunakan jari atau pulpen sebagai penunjuk ketika membaca buku.	√					
	tidak dapat duduk diam untuk waktu yang lama	saya tidak bisa diam dalam waktu yang lama pada saat belajar matematika	√					
	kemungkin annya tulisan jelek	Saya kesulitan belajar matematika dari buku catatan karena tulisan tangan saya sulit dipahami	√					
	selalu berorientasi pada fisik dan banyak bergerak	Saya senang mendatangi teman/ guru untuk bertanya materi yang belum jelas.		√				
		Saya menjelaskan sesuatu atau	√					

			materi matematika kepada orang lain dengan menggunakan gerakan tangan.						
		ingin melakukan segala sesuatu. Jadi anak kinestetik cenderung mengingat informasi	Saya suka mendatangi teman pada saat mengalami kesulitan belajar matematika	√					

D. Komentar Umum dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka kesimpulan penilaian ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk penelitian setelah revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan untuk penelitian.

Mohon diberi tanda silang (x) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan.

Metro, 28 Agustus 2021
Validator



Fertilia Ikashaum, M.Pd.
NIP. 19920305 201903 2 016

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SL	SR	KK	TP
BV 1.	Saya menulis catatan matematika dengan rapi dan teratur.				
2.	Saya dapat menjelaskan dengan cepat kepada orang lain terkait pelajaran matematika jika saya memahami materi.				
3.	Saya lebih suka belajar dengan membaca sendiri daripada berdiskusi saat akan ada ulangan matematika..				
4.	Saya lebih mudah memahami materi matematika yang disampaikan guru dengan menuliskannya di catatan.				
5.	Saya tidak mudah terganggu oleh suara bising saat sedang belajar matematika.				
6.	Saya senang memperhatikan saat menggunakan alat peraga matematika dan demonstrasi guru dalam mengajar.				
7.	Saya rajin membaca buku matematika dan merangkumnya kedalam buku catatan				
8.	Saya mengalami kesulitan untuk mengingat instruksi guru secara lisan pada saat pelajaran matematika.				
9.	Saya memahami materi matematika yang diajarkan akan tetapi sering sekali saya sulit menjelaskan kembali ke pada guru ketika ditanyakan.				
10.	Saya meneliti terlebih dahulu pekerjaan tugas/ulangan matematika, sebelum dikumpulkan.				
BA 11.	Saya berbicara pada diri sendiri saat belajar atau mengerjakan soal matematika.				
12.	Saya belajar matematika dalam suasana sepi (hening).				
13.	Saya lebih senang membaca catatan matematika dengan bersuara.				
14.	Saya merasa kesulitan menerima materi matematika dalam bentuk grafik, tabel, diagram.				
15.	Saya lebih suka belajar matematika dengan mendengarkan guru dan tidak mencatat di buku.				
16.	Saya lebih mudah mengingat materi sambil mendengarkan musik.				
17.	Saya senang berbicara panjang lebar dalam				

	menjelaskan suatu rumus atau materi matematika pada teman.				
18.	Saya berdiskusi dengan teman jika mengalami kesulitan belajar matematika.				
19.	Saya aktif berbicara dan berpendapat jika sedang berdiskusi.				
20.	Saya lebih senang berdiskusi kelas / kelompok dalam memahami materi matematika.				
BK 21.	Saya kesulitan belajar matematika dari buku catatan karena tulisan tangan saya sulit dipahami.				
22.	Saya suka menggambarkan penjelasan materi dengan gerakan tangan di awang-awang sesuai ilustrasi/ penjelasan di buku.				
23.	Saya lebih mudah menghafal rumus matematika di buku dengan menggerakkan anggota tubuh.				
24.	Saya suka mengetuk-etuk atau memainkan pulpen, jari, atau kaki saat mendengarkan penjelasan guru di kelas pada saat belajar matematika.				
25.	Saya belajar matematika menggunakan jari atau pulpen sebagai penunjuk ketika membaca buku.				
26.	Saya suka mendatangi teman pada saat mengalami kesulitan belajar matematika.				
27.	Saya berbicara secara perlahan saat berdiskusi dengan teman.				
28.	Saya senang mendatangi teman/ guru untuk bertanya materi yang belum jelas.				
29.	Saya menjelaskan sesuatu atau materi matematika kepada orang lain dengan menggunakan gerakan tangan.				
30.	saya tidak bisa diam dalam waktu yang lama pada saat belajar matematika.				

Saya yang jujur

(.....)

Lampiran 24. Hasil Skor Angket Gaya Belajar Siswa

Hasil Angket Gaya Belajar Siswa X IPA 1

No	Responden	Skor Gaya Belajar			Gaya Belajar
		V	A	K	
1	ARNP	20	18	16	Visual
2	AAW	35	23	15	Visual
3	AKW	31	24	25	Visual
4	CAF	31	22	14	Visual
5	AF	30	24	20	Visual
6	ARS	22	17	10	Visual
7	CA	21	20	12	Visual
8	DNH	29	27	18	Visual
9	DA	23	21	17	Visual
10	DR	21	19	16	Visual
11	HNA	27	32	28	Auditorial
12	INA	34	20	26	Visual
13	KSS	30	21	14	Visual
14	LI	29	21	19	Visual
15	LC	22	23	21	Auditorial
16	MFN	25	27	23	Auditorial
17	MRA	30	28	21	Visual
18	NRP	33	29	20	Visual
19	NCK	38	26	24	Visual
20	NZ	28	25	26	Visual
21	NRD	31	20	26	Visual
22	PDU	37	20	21	Visual
23	RHR	32	24	22	Visual
24	RYR	21	23	14	Auditorial
25	RA	30	22	27	Visual
26	RN	25	23	17	Visual
27	RZ	22	17	16	Visual
28	RA	29	21	19	Visual
29	SAA	30	28	27	Visual
30	SE	26	32	25	Auditorial
31	TH	33	32	25	Visual
32	UDT	31	32	30	Auditorial
33	WY	35	24	26	Visual
34	YAP	30	32	22	Auditorial
35	ZAM	33	32	28	Visual

Hasil Angket Gaya Belajar Siswa X IPA 2

No	Responden	Skor Gaya Belajar			Gaya Belajar
		V	A	K	
1	AHA	28	20	24	Visual
2	AFF	30	26	20	Visual
3	ANF	23	27	20	Auditorial
4	ADT	35	32	24	Visual
5	AZA	28	19	17	Visual
6	APR	26	19	22	Visual
7	ANQ	30	21	26	Visual
8	ASCW	26	24	25	Visual
9	AIA	30	33	25	Auditorial
10	CK	21	19	15	Visual
11	DF	37	27	26	Visual
12	FA	28	24	14	Visual
13	HFS	24	30	28	Auditorial
14	HMH	30	20	15	Visual
15	IMJ	19	27	22	Auditorial
16	IS	32	25	25	Visual
17	IN	30	21	16	Visual
18	AK	26	32	29	Auditorial
19	LA	27	32	27	Auditorial
20	LM	28	31	26	Auditorial
21	MS	20	18	18	Visual
22	MKA	30	21	25	Visual
23	MQA	26	20	23	Visual
24	NAT	26	29	25	Auditorial
25	NTN	25	27	22	Auditorial
26	NK	34	32	23	Visual
27	NN	35	23	22	Visual
28	SSN	34	26	27	Visual
29	TP	22	28	26	Auditorial
30	VR	35	32	29	Visual
31	VO	30	28	27	Visual
32	WKH	30	22	32	Kinestetik
33	ZNA	33	32	25	Visual
34	ZI	30	24	32	Kinestetik
35	ZU	36	32	27	Visual

Lampiran 26. Perhitungan Persentase Gaya Belajar

Kelas	Gaya Belajar	Jumlah Siswa tiap gaya belajar/kelas	jumlah siswa
X IPA 1	Visual	28	35
	Auditorial	7	
	Kinestetik	0	
X IPA 2	Visual	23	35
	Auditorial	10	
	Kinestetik	2	
total siswa kedua kelas			70

Jumlah gaya belajar siswa kedua kelas	
Visual	51
Auditorial	17
Kinestetik	2

presentase gaya belajar siswa kedua kelas	
Persentase visual	72,86%
Persentase auditorial	24,29%
Persentase kinestetik	2,86%

$$\frac{\text{Jumlah siswa tiap gaya belajar}}{\text{total siswa kedua kelas}} \times 100\%$$

Lampiran 27. Instrumen Wawancara

Instrumen pedoman wawancara

1. Apakah kamu memahami soal tersebut ?
2. Apa saja yang kamu ketahui dalam soal tersebut ?
3. Apa saja yang ditanyakan pada soal ?
4. Bisakah kamu menjelaskannya kembali ?
5. Apakah kamu yakin jawabanmu sudah benar?

Lampiran 28. Kartu Konsultasi Bimbingan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Komplek 15 A Ingguloyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
 Telpun (0720) 41007, Faksimil (0720) 47298, Website: www.tarbiyah.iaimetro.ac.id, e-mail: tarbiyah.iaimetro@iaimetro.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
IAIN METRO

Nama : Putri Febri Liana Wati
 NPM : 1701040124

Jurusan : Tadris Matematika
 Semester : IX

No	Hari/ Tanggal	Pembimbing	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Dosen
1.	16 Agustus 2021		<ul style="list-style-type: none"> - BAB 1, BAB 2, BAB 3 disetujui - Pernyataan dalam angket gaya belajar masih umum belum dikaitkan dengan belajar matematika dan pernyataan susah dipahami siswa. - Validasi Angket disesuaikan. 	
2.	18 Agustus 2021		<ul style="list-style-type: none"> - APD Angket disetujui - Perbaiki soal tes (setiap soal satu indikator penalaran matematika) - Perbaiki indikator validitas instrument tes - Perbaiki Rubrik penilaian soal 	
3.	20 Agustus 2021		<ul style="list-style-type: none"> - APD Instrumen Tes disetujui Silahkan mengambil data di lapangan 	

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Tadris Matematika

Endah Wulandita, M.Pd
 NIP. 199111232 201903 2 010

Dosen Pembimbing

Jultaning Mustika, M.Pd
 NIP. 19910720 201903 2 017



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
 FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Jembergalye Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
 Telpom (0725) 41507, Faksimili (0725) 41290, Website: www.tarbiyah.metrovni.ac.id, e-mail: tarbiyah@metrovni.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
 FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
 IAIN METRO

Nama : Putri Febri Liana Wati
 NPM : 1701040124

Jurusan : Tadris Matematika
 Semester : IX

No	Hari/Tanggal	Pembimbing	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Dosen
4.	Senin / 15 November 2021		<ul style="list-style-type: none"> - Revisi Moshok - Revisi Penulisan Kata Pengantar - Revisi Penulisan Motto - Revisi Penulisan Pertanyaan dan manfaat Penelitian - Melengkapi Populasi Penelitian - Memindahkan hasil uji instrumen dari bab iii ke bab iv - Revisi Bab iv - Revisi Bab v 	
5.	Rabu / 17 November 2021		<ul style="list-style-type: none"> - Revisi Bab iv - Revisi Bab v 	

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Tadris Matematika

Endah Santina, M.Pd
 NIP. 19911222 201903 2 010

Dosen Pembimbing

Juitaning Mustika, M.Pd
 NIP. 19910720 201903 2 017



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan H. Hajar Dewantara Kampus 15 A Ringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41907; Faksimil (0725) 47296; Website: www.iainmetro.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@iainmetro.ac.id

**KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
IAIN METRO**

Nama : Putri Febri Liana Wati
NPM : 1701040124

Jurusan : Tadris Matematika
Semester : IX

No	Hari/ Tanggal	Pembimbing	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Dosen
6.	Kamis / 18 November 2021		- Revisi Bab IV - Bimbingan Bab IV - V	
7.	Jumat / 19 Nov 2021		- Acc Munasqayah	
8.			- Lebih diringkas lagi bagian pendahuluan artikel - sertakan gambar sampel jawaban soal tesua ya diantaris pd pembahasan	
9.	Senin / 22 Nov 2021		- Acc Artikel	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tadris Matematika

Endang Wulantina, M.Pd
NIP. 19911222 201903 2 010

Dosen Pembimbing

Julianting Mustika, M.Pd
NIP. 19910720 201903 2 017

Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian

Kegiatan pra penelitian



Kegiatan penyebaran angket



Kegiatan mengerjakan tes



Kegiatan wawancara setelah mengerjakan tes



Lampiran 30. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama Putri Febri Liana Wati dilahirkan di Banjarrejo pada tanggal 18 Februari 1999, merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan bapak Abu Sofyan dan ibu Endang Sulistyawati. Penulis menempuh pendidikan pertama kali di Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyah Bustanul Atfal (ABA) dan lulus pada tahun 2005. Dilanjutkan dengan menamatkan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD N 2 Banjarrejo dan lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 3 Batanghari dan lulus pada tahun 2014. Setelah itu melanjutkan sekolah di Sekolah Menengah kejuruan (SMK) di SMK N 1 Metro dengan jurusan keahlian administrasi perkantoran dan lulus pada tahun 2017. Saat ini sedang menempuh pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro jurusan tadris matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) dimulai pada tahun 2017/2018.