

**PENGARUH KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI
MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR PADA KELAS IX
SMP NEGERI 18 SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu
Pendidikan Matematika



Oleh:

BAITY NUR KHARISMA SUPRI

NIM: 1908056025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Baity Nur Kharisma Supri

NIM : 1908056025

Jurusan : Pendidikan Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

"Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang"

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21. Desember 2023

Pembuat Pernyataan,



BAITY NUR KHARISMA S
E460DAKX87756976

Baity Nur Kharisma S

NIM. 1908056025

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof.Dr. Hamka Km. 1 Kampus II Ngalyan Telp./Fax. - Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang**

Penulis : Baity Nur Kharisma Supri

NIM : 1908056025

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 28 Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang / Penguji

Agus Wayan Yulianto, M. Sc
NIP. 198907162019031007
Penguji Utama I

Sekretaris Sidang / Penguji

Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag.,M.Hum.
NIP. 197703302005012001
Penguji Utama II

Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc
NIP. 197206042003121002
Pembimbing I



Prhadi Kurniawan, M.Sc.
NIP. 199012262019031012
Pembimbing II

Mujiasih, S.Pd.,M.Pd
NIP. 198007032009122003

Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag.,M.Hum.
NIP. 197703302005012001

NOTA DINAS



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III, Ngaliyan, Semarang

Telp. (024) 76433366 Fax. 715387 Pos. 50185

Hal : Pemberitahuan

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat kami beritahukan bahwa setelah kami selesai melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir
Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18
Semarang

Nama : Baity Nur Kharisma Supri

NIM : 1908056025

Jurusan : Pendidikan Matematika

Maka kami memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 Desember 2023

Dosen Pembimbing I,

Dr. Mujlisah, M.Pd
NIP. 198007032009122003

Dosen Pembimbing II

Sri Isnati Setyaningsih, M. Hum
NIP. 197703302005012001



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III, Ngaliyan, Semarang
Telp. (024) 76433366 Fax. 715387 Pos. 50185

Hal : Nilai Bimbingan Skripsi

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat kami beritahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara :

Nama : Baity Nur Kharisma Supri

NIM : 1908056025

Judul : Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang

Maka dengan ini nilai skripsinya adalah : 78

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 Desember 2023

Dosen Pembimbing I,

Dr. Mujiastih, M.Pd

NIP. 198007032009122003



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III, Ngaliyan, Semarang
Telp. (024) 76433366 Fax. 715387 Pos. 50185

Hal : Nilai Bimbingan Skripsi

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat kami beritahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara :

Nama : Baity Nur Kharisma S

NIM : 1908056025

Judul : Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang

Maka dengan ini nilai skripsinya adalah

86

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 Desember 2023

Dosen Pembimbing II,

Sri Isnani Setiyangingsih, M. Hum
NIP. 197703302005012001

ABSTRAK

Judul : Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang

Penulis : Baity Nur Kharisma Supri

NIM : 1908056025

Jurusan : Pendidikan Matematika

Abstrak :

Penelitian ini dilatarbelakangi karena adanya kesulitan peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 18 Semarang dalam belajar geometri. Hal tersebut dibuktikan dengan peserta didik yang dapat menyebutkan nama bangun ruang tapi belum bisa menyebutkan ciri-ciri atau sifat-sifatnya, belum mampu memvisualisasikan bangun ruang serta memandang bangun ruang dari arah yang berbeda. Berdasarkan sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Oleh karena itu jelas bahwa kemampuan spasial sangat berperan penting dalam pembelajaran tentang geometri.

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional yang bertujuan untuk mengetahui hubungan dan pengaruh kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri pada kelas IX di SMP Negeri 18 Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IX yang berjumlah 257 peserta didik, sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah berjumlah 159 peserta didik yang diambil menggunakan teknik *cluster random sampling*. Data penelitian

dikumpulkan menggunakan metode tes, yaitu tes kemampuan spasial matematis dan tes kemampuan berpikir geometri.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai koefisien regresi $bX = 0,014019$ menunjukkan bahwa dengan bertambahnya kemampuan spasial matematis sebesar 1 poin, maka menyebabkan bertambahnya kemampuan berpikir geometri sebesar 0,014019. Nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,913$ dimana berdasarkan tabel *Guildford Empirical Rules* keeratan hubungannya berada pada tingkat sangat kuat. Sementara nilai koefisien determinasinya sebesar $r^2 = 0,83505$ yang berarti kemampuan spasial matematis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir geometri sebesar 83,503% sementara sisanya sebesar 16,497% dipengaruhi oleh faktor lain yang belum diteliti.

Kata Kunci : Kemampuan Spasial Matematis, Kemampuan Berpikir Geometri

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Salam hangat, salam hormat

Alhamdulillah wa bini'matihi tatimussholihah

Segala pujian bagi Allah yang telah memberikan Rahmat, hidayah serta nikmat-Nya sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Selawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad saw dengan besar harapan semoga kelak kita mendapat syafa'atnya di hari akhir kelak. *Aamiin*.

Pada kesempatan ini, ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam proses penelitian, atas semua dukungan, arahan serta motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul "Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang" ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S1) dalam ilmu Pendidikan Matematika.

Penelitian ini tentu tidak akan berhasil tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, karena banyak hambatan dan rintangan yang harus dilalui untuk dapat menyelesaikan penelitian ini. Maka dari itu, ungkapan rasa terima kasih sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. KH. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang beserta seluruh jajarannya.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta seluruh jajarannya.
3. Ibu Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika.
4. Dr. Mujiasih, M.Pd dan Ibu Sri Isnani Setyaningsih, M.Hum selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan serta kritik yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap dosen Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan bekal ilmu selama menempuh studi di UIN Walisongo Semarang.

6. Drs. Puryadi, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 18 Semarang yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian.
7. Ibu Rita Indah Purweni, S.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran matematika kelas IX, segenap guru dan karyawan serta peserta didik kelas IX SMP Negeri 18 Semarang yang telah banyak membantu dan memberikan saran selama melakukan penelitian.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Supri dan Ibu Ristiyowati yang tak pernah hentinya mendukung, mendoakan dan memberikan motivasi disetiap langkah putri sulungnya sehingga dapat terselesaikan studi S1 ini.
9. Dua adik tersayang, Bikhusni Nur Aqni dan Brilliant Alkaisar Nur Ghifary yang senantiasa menjadi penghibur dan penyemangat.
10. Keluarga besar Trah Prayadrana dan Bani Adam Rasdi.
11. Sahabat-sahabat saya di kelas Pendidikan Matematika Angkatan 2019 khususnya PM-A.
12. Rekan-rekanita KSR PMI Unit UIN Walisongo Semarang yang telah mengajarkan jatuh bangun

dalam berorganisasi dan menjadi relawan yang Tangguh.

13. Saudara-saudara saya di komunitas BAKTI PEMUDA yang telah mengajarkan arti berbagi terhadap sesama dan membagikan pengalaman yang luar biasa.
14. Segenap anggota @sekawanbouquet_ yang mau diajak kerjasama mengembangkan bisnis kecil-kecilan disela-sela mengerjakan skripsi.
15. Sedulur-sedulur mahapeserta didik Cilacap yang tergabung dalam orda SEMACI, terimakasih sudah mau menjadi rumah selama penulis menempuh Pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
16. Rekan-rekan KKN MIT Posko 06 dan semua warga Pedalangan yang sudah saya anggap sebagai keluarga.
17. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Jazakumullah ahsanal jaza' wa khairan katsir, semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan Bapak/Ibu dan teman-teman semua.

Mohon maaf jika dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan, kekurangan sehingga jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran yang diberikan sangat bermanfaat untuk kebaikan kepenulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya.
Aamiin Aamiin Aamiin.

Semarang, 28 Desember 2023

Penulis,



Baity Nurkharisma S

NIM: 1908056025

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
NOTA DINAS	III
ABSTRAK.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI	XIII
DAFTAR TABEL.....	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVIII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH	166
C. BATASAN MASALAH.....	177
D. RUMUSAN MASALAH	177
E. TUJUAN PENELITIAN	188
F. MANFAAT PENELITIAN.....	199
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	2222
A. KAJIAN TEORI	22
B. KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN	48
C. KERANGKA BERPIKIR.....	54
D. HIPOTESIS PENELITIAN	60
BAB III METODE PENELITIAN.....	61
A. JENIS PENELITIAN.....	61
B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN.....	62
C. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN.....	62
D. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL.....	64

E.	TEKNIK DAN INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA.....	71
F.	VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN	74
G.	TEKNIK ANALISIS DATA	88
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		113
A.	DESKRIPSI HASIL PENELITIAN	113
B.	HASIL PENELITIAN	119
C.	PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	135
D.	KETERBATASAN PENELITIAN	140
BAB V PENUTUP		143
A.	SIMPULAN.....	143
B.	SARAN	144
DAFTAR PUSTAKA		146
LAMPIRAN		152

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Variabel dan Indikator Variabel	70
Tabel 3.2	Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Spasial Matematis	77
Tabel 3.3	Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri	78
Tabel 3.4	Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Geometri	80
Tabel 3.5	Interval Tingkat Kesukaran Butir Soal	82
Tabel 3.6	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Spasial Matematis	82
Tabel 3.7	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Geometri	84
Tabel 3.8	Interval Nilai Daya Pembeda Butir Soal	86
Tabel 3.9	Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Spasial Matematis	87
Tabel 3.10	Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Berpikir Geometri	88
Tabel 3.11	Kriteria Pengujian Autokorelasi dengan Uji Durbin Watson	98
Tabel 3.12	<i>Guildford Empirical Rules</i>	111
Tabel 4.1	Data Penelitian Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Geometri	113
Tabel 4.2	Interval Penggolongan Distribusi Frekuensi	114
Tabel 4.3	Rentang Skala Tingkat Capaian	115
Tabel 4.4	Interpretasi Hasil Tes Kemampuan Spasial Matematis	116

Tabel 4.5	Persentase Ketercapaian Aspek Spasial Matematis yang dapat Dijawab	117
Tabel 4.6	Interpretasi Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri	118
Tabel 4.7	Persentase Ketercapaian Tingkat Berpikir Geometri yang Dapat Dijawab	119
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas	120
Tabel 4.9	Hasil Uji Durbin Watson	122
Tabel 4.10	Perbandingan Regresi No-Linier	123
Tabel 4.11	Table ANAVA Regresi Sederhana	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kubus	35
Gambar 2.2	Jaring-jaring Kubus	36
Gambar 2.3	Balok	38
Gambar 2.4	Jaring-jaring Balok	39
Gambar 2.5	Limas	41
Gambar 2.6	Jaring-jaring Limas Segitiga	42
Gambar 2.7	Jaring-jaring Limas Segi Empat	43
Gambar 2.8	Jaring-jaring Limas Segi Lima	43
Gambar 2.9	Prisma	44
Gambar 2.10	Jaring-jaring Prisma Segitiga	46
Gambar 2.11	Jaring-jaring Prisma Segi Lima	47
Gambar 2.12	Jaring-jaring Prisma Segi Enam	47
Gambar 2.13	Skema hubungan indikator kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri	58
Gambar 2.14	Kerangka Berpikir	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Profil Sekolah	152
Lampiran 2	Daftar Nama Peserta Uji Coba	154
Lampiran 3	Daftar Nama Peserta Penelitian	156
Lampiran 4	Kisi-kisi Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis	162
Lampiran 5	Soal Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis	167
Lampiran 6	Kunci Jawaban Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis	174
Lampiran 7	Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis	180
Lampiran 8	Kisi-kisi Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri	184
Lampiran 9	Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri	190
Lampiran 10	Kunci Jawaban Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri	199
Lampiran 11	Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri	210
Lampiran 12	Skor Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis	216
Lampiran 13	Skor Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri	219

Lampiran 12	Analisis Validitas Butir Soal Variabel Kemampuan Spasial Matematis	222
Lampiran 13	Analisis Reliabilitas Butir Soal Variabel Kemampuan Spasial Matematis	225
Lampiran 14	Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Variabel Kemampuan Spasial Matematis	229
Lampiran 15	Analisis Validitas Butir Soal Variabel Kemampuan Berpikir Geometri	240
Lampiran 16	Analisis Reliabilitas Butir Soal Variabel Kemampuan Berpikir Geometri	243
Lampiran 17	Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Variabel Kemampuan Berpikir Geometri	246
Lampiran 18	Kisi-kisi Tes Kemampuan Spasial Matematis	257
Lampiran 19	Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis	262
Lampiran 22	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Spasial Matematis	269
Lampiran 23	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Spasial Matematis	275
Lampiran 24	Kisi-kisi Tes Kemampuan Berpikir Geometri	279
Lampiran 25	Soal Tes Kemampuan Berpikir Geometri	285

Lampiran 26	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Geometri	294
Lampiran 27	Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri	304
Lampiran 28	Data Hasil Penelitian Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Geometri	310
Lampiran 29	Analisis Uji Normalitas Variabel	316
Lampiran 30	Analisis Uji Linieritas Variabel	318
Lampiran 31	Analisis Uji Heterokedastisitas Variabel	340
Lampiran 32	Analisis Uji Autokorelasi Variabel	347
Lampiran 33	Analisis Perbandingan Regresi Non-Linier Variabel	356
Lampiran 34	Persamaan Regresi Eksponensial Sederhana	366
Lampiran 35	Uji Distribusi Eksponensial	373
Lampiran 38	Perhitungan Uji Signifikansi Regresi X terhadap Y	381
Lampiran 37	UJI Signifikansi Persamaan Regresi	384
Lampiran 38	Koefisien Korelasi dan Uji Signifikansi Koefisien Korelasi	387
Lampiran 39	Uji Koefisien Determinasi	390
Lampiran 40	Surat Permohonan Izin Penelitian	391
Lampiran 41	Surat Keterangan Penelitian	392
Lampiran 42	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	393

Lampiran 43	Hasil Jawaban Peserta Didik Uji Coba	394
Lampiran 44	Hasil Jawaban Peserta Didik Penelitian	396
Lampiran 45	Dokumentasi Penelitian	400
Lampiran 47	Tabel Kolmogorov-Smirnov	402
Lampiran 47	Tabel Durbin Watson	403
Lampiran 48	Tabel R	404
Lampiran 49	Tabel Chi Kuadrat	405
Lampiran 50	Tabel Distribusi t	406
Lampiran 51	Tabel Z	407
Lampiran 52	Hasil Uji Laboratorium	408
Lampiran 53	Daftar Riwayat Hidup	409

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses yang dapat membantu manusia dalam mengembangkan kemampuan dan kepribadian individu melalui kegiatan tertentu untuk menjadi pribadi yang lebih baik kedepannya (Arifin, 2009). Hal tersebut sesuai dengan yang tertuang pada Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada pasal 1 ayat (1) yang menyatakan bahwa: “Pendidikan adalah usaha secara sadar serta terencana untuk menghasilkan suasana belajar dan proses pembelajaran untuk mengaktifkan peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara”.

Pendidikan berperan penting dalam upaya mengembangkan suatu kualitas sumber daya manusia. Freeman Butt dalam bukunya *Cultural History of*

Western Education (dalam Arifin, 2009) mengemukakan bahwa “Pendidikan merupakan suatu proses. Melalui proses ini individu diajarkan kesetiaan dan kesediaan untuk mengikuti aturan. Melalui cara inilah pikiran manusia dilatih dan dikembangkan”. Proses pendidikan inilah yang akan dijadikan nilai sebagai salah satu syarat keberhasilan serta kemajuan suatu negara. Hal tersebut sejalan dengan pemikiran yang diungkapkan oleh Ihsan (2011) yang mengemukakan bahwa “Pendidikan bagi kehidupan umat manusia merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi sepanjang hayat, tanpa adanya pendidikan maka mustahil suatu kelompok manusia dapat hidup berkembang sejalan dengan aspirasi (cita-cita) untuk maju, sejahtera dan bahagia menurut konsep pandangan hidup mereka”.

Kriteria ketercapaian suatu tujuan pembelajaran itu juga dapat dilihat melalui ketercapaian hasil belajarnya yang meliputi aspek afektif (sikap), aspek kognitif (pengetahuan), dan aspek psikomotorik (keterampilan) dari peserta didik. Namun dalam pelaksanaannya, pencapaian tujuan pembelajaran tidak selamanya berjalan lancar. Dalam hal ini,

pendekatan sistem digunakan sebagai bahan acuan dalam rangka perencanaan dan penyelenggaraan pembelajaran. Berdasar pada hal tersebut, maka dalam proses pendidikan diharapkan mampu mengembangkan kemampuan peserta didik agar dapat tercapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Salah satu pelajaran yang dipelajari di hampir tiap jenjang pendidikan adalah matematika.

Matematika merupakan induk dari berbagai perkembangan ilmu pengetahuan dalam peradaban modern yang ada di dunia. Oleh karena itu, dalam sistem pendidikan di seluruh dunia matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting (Leni, 2019). Matematika dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin ilmu yang secara sistematis dapat menelaah pola berpikir, pola hubungan, seni, dan bahasa yang semuanya bersifat logika dan deduktif, matematika berguna untuk membantu manusia dalam menguasai dan memahami permasalahan sosial, ekonomi, dan alam (Fahrurrozi & Hamdi, 2017). Dalam kehidupan sehari-hari, ada kalanya dijumpai situasi dimana yang mengharuskan untuk mengaplikasikan Pelajaran matematika, seperti

misalnya menghitung uang ketika melakukan kegiatan jual beli, menentukan dan memperkirakan rute perjalanan terpendek untuk menuju ke suatu tempat, dan lain sebagainya. Oleh sebab itu, setiap peserta didik perlu mempelajari dan diajarkan matematika agar dapat memudahkan dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

Pentingnya matematika dalam pembentukan struktur logika peserta didik telah menjadikan dunia pendidikan, khususnya pendidikan di Indonesia, menjadikan matematika sebagai mata pelajaran wajib baik dari Sekolah Dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA) atau sejenisnya (Suwarno, 2017). Dalam kurikulum sekolah menengah, pelajaran matematika mencakup rincian tentang kemampuan dasar matematika serta sikap yang diharapkan peserta didik peroleh pada setiap tingkatan sekolah. Secara umum, kemampuan dasar matematika yang diharapkan diperoleh peserta didik dapat dikelompokkan menjadi lima jenis. kelima jenis kemampuan dasar tersebut mencakup kemampuan mengenali (mengidentifikasi), kemampuan memahami, kemampuan menerapkan konsep matematika, ide, prinsip, dan prosedur

matematika, kemampuan dalam pemecahan masalah matematika, kemampuan penalaran matematika, hubungan matematis, dan komunikasi matematis (Sumarmo, 2013).

Seseorang telah mampu menguasai ilmu matematika maka akan dapat menguasai bermacam-macam ilmu pengetahuan yang lainnya. Hal tersebut terjadi karena mengingat matematika mempunyai berbagai cabang ilmu pengetahuan yaitu geometri, aljabar, aritmatika, kalkulus, statistik, serta trigonometri dimana masing-masing cabang memiliki peran dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari (Hafizin, Tendri & Kusumawati, 2018). Salah satu cabang ilmu yang dipelajari dalam matematika di jenjang sekolah yaitu geometri.

Geometri sangatlah penting dipelajari oleh peserta didik di sekolah. Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Van de Walle (1994) yang berpendapat bahwa "Geometri dapat membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya, eksplorasi geometri dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, geometri memerankan peran utama dalam bidang matematika

lainnya, geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan mereka sehari-hari, dan geometri penuh teka-teki dan menyenangkan”.

Dari perspektif psikologi, geometri merupakan representasi abstrak dari pengalaman visual dan spasial, seperti bidang, pola, pemetaan, dan pengukuran. Selain memperluas kemampuan kognitif peserta didik, geometri juga berperan dalam proses pembentukan memori, di mana objek-objek konkret dapat diubah menjadi konsep abstrak (Hamidah & Chotimah, 2015).

Kegiatan pembelajaran geometri yang dilaksanakan di sekolah tentu tidak selamanya berjalan mulus. Ketika peserta didik mampu mempelajari geometri dengan baik, maka dapat membantu memudahkan mereka dalam memecahkan masalah. Abdussakir (2017) menyatakan bahwa “Secara umum, materi geometri akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini dapat terjadi dikarenakan konsep dasar geometri sudah diperkenalkan kepada peserta didik sejak sebelum mereka masuk ke jenjang sekolah, misalnya bentuk

titik, garis, bangun, sudut, dan lain-lain.” Namun ada saja masalah yang dijumpai dalam pembelajaran geometri. Misalnya terjadi kesulitan dalam memahami konsep serta definisi, contohnya konsep hubungan antar unsur bangun ruang sisi datar, konsep dua buah garis yang saling berpotongan dan menyebutkan hubungan antar sudut pada dua buah garis yang saling sejajar, serta kesulitan dalam mengidentifikasi dan menyebutkan sifat-sifat bangun ruang sisi datar.

Rendahnya penguasaan konsep geometri tersebut mungkin terjadi karena pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan permasalahan seputar geometri yang masih lemah. Selain itu, penyebab lainnya yang mungkin adalah proses pembelajaran yang diberikan oleh pendidik tidak sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik. Hal tersebut dikarenakan pada dasarnya peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda-beda (Safrina, Ikhsan & Ahmad, 2014). Kesulitan-kesulitan yang terjadi tersebut perlu dilakukan upaya untuk menciptakan peserta didik yang mampu memecahkan permasalahan geometri. salah satu bentuk upaya mengetahui peserta didik yang memahami materi

geometri dan yang belum yaitu dengan menggunakan teori kemampuan berpikir geometri (Ambarwati, Setiawan & Yudianto, 2018).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kemampuan berpikir adalah suatu kemampuan peserta didik dalam berpikir. Sedangkan geometri merupakan cabang matematika yang menerangkan sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang. Sehingga kemampuan berpikir geometri adalah kemampuan peserta didik dalam berpikir mengenai sifat-sifat garis, sudut, bidang, ruang dan unsur geometri lainnya. Terdapat korelasi positif yang kuat antara tingkat berpikir geometri dan prestasi belajar geometri. Artinya, semakin tinggi tingkat berpikir geometri peserta didik, maka semakin tinggi prestasi belajar geometri peserta didik tersebut (Yazdani, 2007).

Kemampuan peserta didik dapat dilihat dari proses berpikir yang digunakannya selama menyelesaikan suatu permasalahan geometri. Terdapat dua tokoh yang terkenal dengan teori berpikir geometri nya, yaitu Van Hiele dan Jean Piaget. Kedua tokoh tersebut memberikan pandangan yang berbeda dalam

mengartikan tahapan perkembangan pemahaman geometri.

Van Hiele dalam teori nya lebih spesifik dalam konteks geometri dan lebih fokus pada tahapan perkembangan pemahaman geometri yang berlangsung sepanjang kehidupan, tidak hanya terbatas pada masa kanak-kanak. Sementara Jean Piaget dalam teori perkembangan kognitifnya, cakupannya lebih luas dan cenderung melihat pemahaman geometri sebagai bagian dari perkembangan kognitif anak secara keseluruhan. Perbedaan lainnya adalah pada pemahaman tahapan berpikir (Dant, 2020).

Jean Piaget mengemukakan teori perkembangan kognitif yang mencakup tahap-tahap perkembangan berpikir dari anak-anak, termasuk berpikir geometri. Sementara itu, Van Hiele lebih fokus pada tahapan perkembangan pemahaman geometri yang berlangsung sepanjang kehidupan, tidak hanya terbatas pada masa kanak-kanak. Selain itu, Jean Piaget berfokus pada pengembangan konsep geometri dalam kaitannya dengan perkembangan kognitif dan pemikiran anak, sementara Van Hiele lebih

memusatkan perhatian pada tahapan-tahapan pemahaman geometri yang lebih abstrak. Disamping adanya perbedaan, tapi kedua tokoh tersebut sama-sama menyadari pentingnya tahap awal dalam pengembangan pemahaman geometri. Mereka percaya bahwa pemahaman awal tentang bentuk, ruang, dan pola menjadi dasar bagi pemahaman geometri yang lebih kompleks. Dilihat dari fokus pembahasannya, maka teori Van Hiele yang akan digunakan dalam penelitian ini (Dant, 2020).

Teori berpikir geometri Van Hiele dikembangkan pertama kali oleh Pierre Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele-Geldof dalam disertasinya tahun 1957 yang terpisah di Universitas Utrecht. Teori ini menjelaskan mengenai perkembangan berpikir peserta didik dalam belajar geometri. Teori berpikir geometri Van Hiele merupakan suatu teori berpikir peserta didik dalam belajar materi geometri. pada teori ini menjelaskan bahwa peserta didik tidak diperkenankan naik ke Tingkat selanjutnya yang lebih tinggi tanpa melewati tingkat sebelumnya yang lebih rendah.

Teori Van Hiele memiliki beberapa karakteristik, yaitu diantaranya mempunyai tingkatan yang

berurutan, apa yang implisit pada satu tingkatan akan menjadi eksplisit pada tingkatan selanjutnya. Perpindahan kemampuan dari tingkat yang rendah ke tingkat yang lebih tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor; diantaranya adalah umur, kematangan peserta didik, dan metode pembelajaran yang digunakan di kelas. Oleh karena itu, pendidik perlu mempersiapkan pengalaman pembelajaran yang sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik agar dapat memudahkan peserta didik dalam mengelola maupun menyelesaikan soal-soal geometri (Mujib, Hayati & Widyastuti, 2017).

Van Hiele dalam teorinya menyatakan bahwa terdapat lima tahapan/level berpikir geometri, yaitu: level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi), level 3 (deduksi), dan level 4 (rigor/keakuratan)(Suherman, 2001). Idealnya, peserta didik pada jenjang SMP dan berdasarkan pada teori yang dikemukakan oleh Van De Walle (dalam Musa, 2014) peserta didik jenjang SMP pada umumnya berada antara level 0 (visualisasi) sampai dengan level 2 (abstraksi). Sedangkan menurut Suherman, untuk level 4 (rigor/keakuratan) bahkan peserta didik pada

jenjang SMA juga dimaklumi apabila belum mencapai level tersebut. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Sunardi terhadap 387 peserta didik dari 10 SMA di Kabupaten Jember. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh informasi bahwa hanya terdapat 0,52% peserta didik yang berada pada level 3 (deduksi), dan sebanyak 0% berada pada level 4 (rigor/keakuratan). Karena pada level tersebut umumnya dimiliki oleh peserta didik yang secara khusus kuliah di bidang geometri secara mendalam (Suherman, 2001).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 18 Semarang, dijumpai beberapa peserta didik yang masih belum paham saat diminta untuk menyebutkan ciri-ciri atau sifat-sifat suatu bangun ruang. Rata-rata diantara mereka dapat menyebutkan atau menunjukkan nama bangun ruang yang diberikan namun belum dapat menyebutkan ciri-ciri atau sifat-sifat bangun ruang tersebut. Hal tersebut secara tidak langsung menyatakan bahwa kemampuan berpikir geometri peserta didik baru sampai maksimal pada level 2 atau tahap abstraksi. Selain itu, Ibu Rita selaku guru mata Pelajaran matematika juga menambahkan bahwa

peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi geometri. Hal tersebut terjadi ketika peserta didik masih belum mampu memvisualisasikan suatu bangun ruang serta masih kesulitan dalam memandang objek bangun ruang dari arah yang berbeda.

Kemampuan berpikir geometri merupakan suatu kemampuan peserta didik dalam hal mengamati objek, membangun definisi berdasarkan ciri-ciri yang melekat pada objek, mengenali hubungan antara satu objek satu dengan objek yang lain, serta menerapkannya dalam memecahkan masalah geometri (Musa, 2016). Sementara menurut *Assessment Resource Banks* (2014), kemampuan berpikir geometri berkaitan dengan bagaimana pemahaman peserta didik menggunakan sifat-sifat dari bidang- bidang geometri dan hubungan- hubungan spasial misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Oleh karena itu jelas bahwa kemampuan spasial sangat berperan penting dalam pembelajaran tentang geometri.

Dalam pembelajaran geometri perlu adanya kemampuan yang dapat merepresentasikan suatu

konsep abstrak ke dalam bentuk visual dua maupun tiga dimensi serta melakukan perubahan terhadap suatu bangun geometri, kemampuan tersebut sering disebut dengan kemampuan spasial. Peserta didik dengan kemampuan spasial yang tinggi mampu memudahkan untuk memahami permasalahan geometri karena dapat mendeteksi hubungan serta perubahan bentuk bangun geometri dengan baik.

Kemampuan spasial dapat meliputi kemampuan suatu individu dalam memahami, menyimpan, mengingat, dan menciptakan gambaran mental tentang bentuk dan ruang (Güven & Kosa, 2020). Kemampuan spasial melibatkan kemampuan untuk menggambarkan secara visual, mengenali bentuk dan objek, melakukan manipulasi terhadap gambar atau objek, serta mengkomunikasikan data dalam bentuk grafik (Gardner). Kemampuan ini juga mencakup kepekaan terhadap keseimbangan, warna, relasi, bentuk, garis, dan ruang (Harmony & Theis, 2012).

Marunic & Glazar (2014) dan Delialioglu & Askar (1999) menyebutkan bahwa “Kemampuan untuk mempertahankan posisi gambar ruang sesuai dengan kenyataannya, mampu mengambil atau mengubah

visual gambar atau benda yang didefinisikan/diberikan secara benar tersebut sebagai kemampuan spasial ruang atau geometris". Jadi, kemampuan spasial (Mujiasih, 2016) adalah suatu daya atau kekuatan seseorang atau peserta didik untuk mampu mengamati dan mengerti setiap makna gambar geometris, baik berdimensi satu, dimensi dua, maupun dimensi tiga.

Kemampuan spasial perlu ditumbuhkembangkan sejak dini kepada para peserta didik. Peserta didik dapat mengalami masalah dalam menjawab permasalahan geometri tersebut jika peserta didik yang bersangkutan memiliki kesulitan untuk membayangkan bangun ruang yang diminta. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dilihat bahwa terdapat hubungan antara kemampuan spasial dan kemampuan berpikir geometri. Sehingga apabila pendidik ingin meningkatkan pemahaman geometri peserta didik maka selain memperhatikan level berpikir geometri tiap peserta didik, pendidik juga harus mengetahui dan memahami terlebih dahulu kemampuan spasial yang dimiliki oleh peserta didik tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, penting dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri di bangku Sekolah Menengah Pertama dengan judul penelitian “Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka dapat diperoleh identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peserta didik banyak yang masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi geometri.
2. Peserta didik dapat dengan mudah menyebutkan nama-nama bangun ruang sisi datar berdasarkan gambar yang diberikan tetapi kesulitan dalam menyebutkan sifat-sifat atau ciri-cirinya.
3. Peserta didik masih belum mampu memvisualisasikan suatu bangun ruang serta masih kesulitan dalam memandang objek bangun ruang dari arah yang berbeda.

4. Guru kurang memperhatikan kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dirancang untuk mencegah penelitian berjalan terlalu jauh dan untuk memastikan bahwa penelitian ini berfokus pada permasalahan yang ada. Oleh karena itu, Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele jenjang Pendidikan SMP.
2. Kemampuan spasial matematis dalam pembelajaran geometri SMP.
3. Materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Kurikulum 2013.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang penelitian di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

“Apakah terdapat pengaruh yang signifikan kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan

berpikir geometri materi bangun ruang sisi datar pada kelas IX SMP Negeri 18 Semarang?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disebutkan di atas, untuk mengkaji pengaruh kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri pada materi bangun ruang sisi datar dilakukan dengan melakukan analisis regresi terhadap kedua variabel tersebut dengan tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

Mengetahui ada atau tidaknya pengaruh kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri materi bangun ruang sisi datar pada kelas IX di SMP Negeri 18 Semarang.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberi manfaat dan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan.
 - b. Menambah khazanah karya ilmiah dalam pembelajaran matematika.
 - c. Menambah bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya terkait penggunaan variabel kemampuan spasial matematis, kemampuan berpikir geometri serta teori pembelajaran khususnya dalam bidang geometri, yaitu teori Van Hiele.
 - d. Memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan kepada guru dalam upaya nya meningkatkan pemahaman serta hasil belajar peserta didik dalam belajar matematika, khususnya materi geometri sehingga dapat mencapai hasil belajar yang lebih optimal.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri yang ada pada dirinya sehingga diharapkan dapat menjadi motivasi belajar.

b. Bagi Guru

Memberikan referensi bahan ajar dan instrumen kepada guru khususnya materi bangun ruang sisi datar.

c. Bagi Sekolah

Mengetahui sejauh mana kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri yang ada pada masing-masing peserta didik, sehingga dapat menjadi bahan masukan bagi sekolah dalam mengembangkan proses pembelajaran matematika ke arah yang lebih baik lagi sehingga dapat meningkatkan kualitas Pendidikan, khususnya di SMP Negeri 18 Semarang.

d. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman dan wawasan baru tentang kemampuan berpikir geometri dan kemampuan spasial peserta didik sehingga harapannya kelak dapat diaplikasikan saat terjun di lapangan (sekolah) sebagai guru.

e. Bagi Perguruan Tinggi

Dapat memperkaya khazanah karya ilmiah dan kepustakaan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, khususnya pada program studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, serta penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi bagi pembaca yang akan melakukan penelitian serupa mengenai kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Spasial Matematis

Ristontowi (2013) mendefinisikan bahwa “Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk mempersepsi, yaitu menangkap dan memahami sesuatu melalui panca indra, kemampuan mata khususnya warna dan ruang, kemampuan untuk mentransformasikan hal yang ditangkap mata ke dalam bentuk lain, misalnya mencermati, merekam, lalu menginterpretasikan ke dalam pikiran lalu menuangkan rekaman dan interpretasi tersebut ke dalam bentuk lukisan, sketsa dan kolase”.

Kemampuan spasial matematis (Lestari & Yudhanegara, 2015) adalah kemampuan membayangkan, membandingkan, menduga, menentukan, mengonstruksi, mempresentasi, dan menemukan informasi dari stimulus visual dalam konteks ruangan.

Dikutip dari Junsella Harmony, Gardner mengemukakan bahwa kemampuan spasial adalah

kemampuan untuk menangkap dunia ruang secara tepat dengan kata lain kemampuan untuk memvisualisasikan gambar, yang didalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan suatu atau benda dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam bentuk grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk dan ruang.

Kemampuan spasial matematis selalu beriringan dengan pembelajaran geometri, oleh karena itu dalam pembelajaran geometri yang diharapkan adalah peserta didik memiliki kemampuan spasial matematis untuk mempermudah siswa dalam menerima materi (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Maier dalam Suparno (2013) memaparkan bahwa kemampuan spasial merupakan konsep abstrak yang didalamnya meliputi lima unsur kemampuan spasial diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Persepsi spasial (*Spatial Perseption*), merupakan kemampuan mengamati suatu bangun ruang yang diletakkan dalam posisi vertikal atau horizontal. Aspek ini bersifat statis, hal ini berarti hubungan subjek berubah tetapi spasial objek nya tidak;
- b. Visualisasi spasial (*Spatial Visualisation*), merupakan kemampuan untuk memvisualisasikan perpindahan suatu bangun ruang atau perubahan pada bagian-bagian suatu bangun ruang. Aspek ini bersifat dinamis, artinya hubungan antar objek nya berubah;
- c. Rotasi spasial (*Spatial Rotation*), merupakan kemampuan untuk secara cepat dan tepat dapat merotasikan gambar 2-D atau 3-D. Aspek ini bersifat dinamis;
- d. Relasi spasial (*Spatial Relation*), merupakan kemampuan untuk mengerti wujud dari suatu benda atau bagian dari benda tersebut dan hubungan antara satu bagian dengan bagian yang lain. Misalnya mengenali identitas suatu benda yang

ditampilkan dalam posisi yang berbeda.

Pada aspek ini bersifat statis;

- e. Orientasi spasial (*Spatial Orientation*), merupakan kemampuan untuk mengorientasikan diri sendiri, baik secara fisik ataupun mental dalam suatu ruang. Pada aspek orientasi ini bersifat dinamis.

Armstrong (2009) menyebutkan bahwa seseorang mempunyai kemampuan spasial dapat dicirikan sebagai berikut:

- Memberikan gambaran visual yang jelas Ketika menjelaskan sesuatu;
- Mudah membaca peta atau diagram;
- Senang melihat film, slide, foto atau karya seni lainnya;
- Sangat menikmati kegiatan visual, seperti teka-teki atau sejenisnya;
- Suka melamun atau berfantasi;
- Mencoret-coret di atas kertas atau buku sekolah;
- Lebih memahami informasi melalui gambar daripada kata-kata atau uraian;
- Cukup menonjol dalam mata Pelajaran seni.

2. Kemampuan Berpikir Geometri

Berpikir merupakan kegiatan memproses atau mencermati suatu bahan berupa informasi, pertanyaan, masalah atau hal lain, di dalam kepala, dalam rangka untuk mencapai sesuatu tujuan tertentu. Tujuan tertentu yang dimaksud dapat berupa pemahaman tentang informasi yang dihadapi, jawaban atau pemecahan atas pertanyaan atau masalah yang dihadapi, atau kesimpulan tentang apa yang dihadapi. Sementara berpikir geometri adalah kemampuan seseorang dalam memproses atau mencermati sifat-sifat geometri, yaitu titik, garis, sudut, bidang, dan ruang serta penggambaran dan keterkaitannya di dalam pikiran. Membangun konsep geometri pada anak dimulai dengan mengidentifikasi bentuk-bentuk, menyelidiki bangun dan memisahkan gambar-gambar biasa, seperti segi empat, lingkaran, dan segitiga, serta belajar konsep letak, seperti di bawah, di atas, kanan, serta kiri (Riadi, 2022).

Muchlisin Riadi (2022) berpendapat bahwa kemampuan berpikir geometri adalah suatu kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik untuk

melakukan proses mentransformasikan informasi geometri dalam memori, untuk membentuk konsep, pemecahan masalah, bernalar, membuat kesimpulan dan mampu menghubungkan ide-ide geometri. teori yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah teori Van Hiele.

Teori Van Hiele merupakan salah satu teori belajar yang berkembang sekitar tahun 1950-an oleh Pierre Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele. Teori tersebut telah diakui secara internasional dan memberikan pengaruh yang kuat dalam pembelajaran geometri di sekolah. Menurut Van Hiele (Suherman, 2001) setidaknya terdapat tiga unsur utama dalam pengajaran geometri yaitu waktu, materi pengajaran, dan metode pengajaran yang diterapkan. Jika ketiga unsur tersebut ditata secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir anak pada tingkat yang lebih tinggi.

Tiap tingkatan menggambarkan proses pemikiran yang diterapkan dalam konteks geometri. Tingkatan tersebut menjelaskan tentang bagaimana cara berpikir dan jenis ide-ide geometri

apa yang dipikirkan, bukan berapa banyak pengetahuan yang dimiliki. Perbedaan yang signifikan dari satu level ke level berikutnya adalah objek-objek pikiran apa yang mampu dipikirkan secara geometris. Crowley (1987) menyebutkan kelima tahap perkembangan berpikir Van Hiele tersebut adalah tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis), tahap 2 (deduksi informal/abstraksi), tahap 3 (deduksi), dan tahap 4 (rigor). Berikut adalah penjelasan mengenai tahap berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele:

a. Tahap 0 (visualisasi)

Pada tahap ini peserta didik mengenal bentuk-bentuk geometri berdasarkan pada karakteristik visual dan penampakannya. Peserta didik secara eksplisit tidak terfokus pada sifat-sifat obyek yang diamati, tetapi memandang obyek sebagai keseluruhan. Oleh karena itu, pada tahap ini peserta didik tidak dapat memahami dan menentukan sifat geometri dan karakteristik bangun yang ditunjukkan.

b. Tahap 1 (analisis)

Pada tahap ini sudah tampak adanya analisis terhadap konsep dan sifat-sifatnya. Peserta didik dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar dan membuat model. Meskipun demikian, peserta didik belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut, belum dapat melihat hubungan antara beberapa bangun geometri dan definisi tidak dapat dipahami oleh peserta didik.

c. Tahap 2 (abstraksi)

Tahap ini juga dikenal dengan tahap abstrak, tahap abstrak/relasional, tahap teoritik, dan tahap keterkaitan. Pada tahap ini, peserta didik sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri. Peserta didik dapat membuat definisi abstrak, menemukan sifat-sifat dari berbagai bangun dengan menggunakan deduksi informal.

d. Tahap 3 (deduksi)

Tahap ini juga dikenal dengan tahap deduksi formal. Pada tahap ini peserta didik dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Peserta didik dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatik. Pada tahap ini peserta didik berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara. Perbedaan antara pernyataan dan konversinya dapat dibuat dan peserta didik menyadari perlunya pembuktian melalui serangkaian penalaran deduktif.

e. Tahap 4 (rigor)

Tahap ini merupakan tahap akhir perkembangan kognitif peserta didik dalam memahami geometri, dimana peserta didik mampu melakukan penalaran secara formal tanpa membutuhkan benda kongkret sebagai acuan. Pada tahap ini peserta didik sudah memahami pentingnya ketepatan /akurasi dalam memahami geometri. Clements & Battista (1992) juga menyebut

tahap ini dengan tahap meta matematika, sedangkan Muser dan Burger (1994) menyebut dengan tahap aksiomatik. Pada tahap ini peserta didik bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi. Saling keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal dapat dipahami.

Tahap-tahap berpikir Van Hiele akan dilalui peserta didik secara berurutan. Peserta didik harus melewati suatu tahap dengan baik sebelum memasuki tahap berikutnya. Kecepatan berpindah dari suatu tahap ke tahap berikutnya ditentukan oleh metode pengajaran yang diterimanya. Oleh karena itu guru harus menyediakan pengalaman belajar sesuai dengan tahap berpikir peserta didiknya. Pengalaman belajar yang sesuai akan membantu peserta didik memahami geometri dengan baik. Sehingga peserta didik mampu

menempati tahapan berpikir sesuai dengan usia mereka.

3. Pembelajaran Matematika

Briggs (dalam Anni, 2012) menyatakan bahwa “Pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan”.

Karso (1993) dalam Ni Made (2013) menyebutkan bahwa matematika merupakan suatu ilmu tentang struktur yang bersifat deduktif dan aksiomatik, akurat, abstrak, ketat dan semacamnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan tentang struktur yang terorganisasikan dan didasarkan pada unsur-unsur yang tidak terdefinisi, aksioma atau postulat dan dapat diturunkan menjadi teorema atau dalil yang pembuktiannya dapat diterima secara deduktif. Deduktif dalam hal ini berarti mengandalkan beberapa fakta yang sebelumnya dianggap benar serta simpulan akhir yang ditarik merupakan suatu konsekuensi logis dari fakta-fakta tersebut yang sebelumnya sudah diketahui.

Pembelajaran matematika, menurut Bruner (Dalam Herman Hudoyo, 2000) adalah belajar tentang konsep dan struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan antara konsep dan struktur matematika di dalamnya. Menurut Cobb (Dalam Erman Suherman, 2003) pembelajaran matematika sebagai proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika.

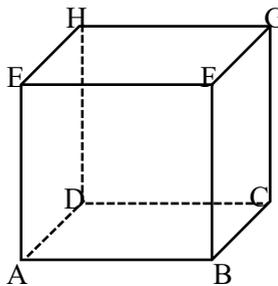
Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan proses aktif dan konstruktif sehingga peserta didik mencoba menyelesaikan masalah yang ada sekaligus menjadi penerima atau sumber dipelajari serta mencari hubungan antara konsep dan struktur matematika di dalamnya. Pembelajaran matematika hendaknya memberikan kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk terlibat aktif sehingga konsep materi yang dipelajari tertanam dan mereka kuasai dengan baik. Peran yang dilakukan oleh guru juga diperlukan

agar peserta didik dapat membangun pemahaman dan penguasaan pada materi matematika.

4. Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang sisi datar merupakan suatu bangun ruang atau bangun tiga dimensi yang memiliki volume atau isi dengan dibatasi sisi berbentuk datar (tidak lengkung). Beberapa contoh jenis bangun ruang sisi datar antara lain: (Sintiawati & Mardati, 2015)

a) Kubus

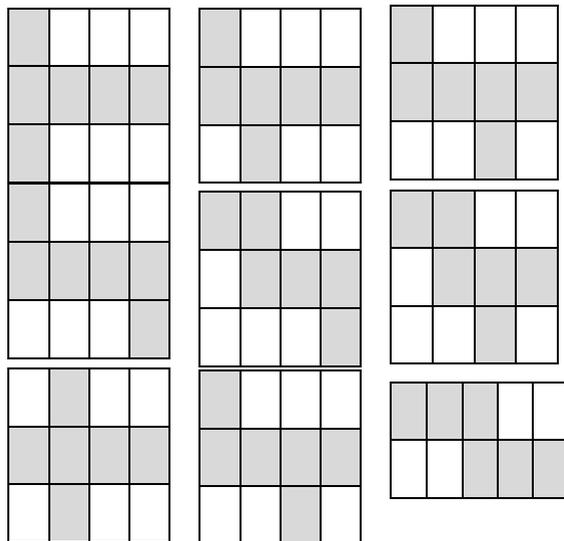


Gambar 2.1: kubus

Gambar di atas merupakan gambar bangun ruang kubus. Kubus merupakan bangun ruang sisi datar yang semua sisinya berbentuk persegi yang kongruen dan memiliki panjang rusuk yang sama. Ciri-ciri dari kubus adalah sebagai berikut:

- i) Mempunyai 6 sisi berbentuk persegi yang kongruen,
- ii) Mempunyai 12 rusuk yang sama panjang,
- iii) Mempunyai 12 diagonal bidang,
- iv) Mempunyai 4 diagonal ruang,
- v) Mempunyai 6 bidang diagonal,
- vi) Semua sudut bidang kubus membentuk garis 90° ,
- vii) Semua sisi dari bangun kubus mempunyai ukuran serta dimensi yang sama.

Jaring-jaring kubus merupakan susunan dari sebuah bangun datar yang jika dilipat menurut ruas-ruas garis antara dua persegi yang saling berdekatan akan membentuk bangun kubus. Berikut adalah contoh jaring-jaring kubus:



Gambar 2.2: jaring-jaring kubus

Luas permukaan kubus merupakan jumlah luas seluruh sisi pada suatu kubus atau sama dengan jumlah luas jaring-jaring kubus. Rumus luas permukaan kubus:

$$L = 6 \times s^2$$

Volume kubus dapat diartikan sebagai jumlah dari isi kubik atau kapasitas kubik yang dimiliki oleh kubus. Umumnya, menghitung volume suatu bangun ruang adalah dengan mengalikan panjang, lebar dan tingginya. Begitu pula pada bangun kubus, karena panjang, lebar dan tingginya sama atau kongruen maka rumus volume kubus adalah sebagai berikut:

$$V = s^3$$

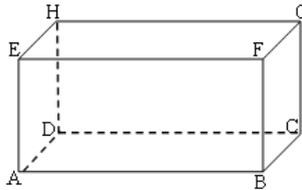
Keterangan:

L : Luas permukaan

V : Volume

s : Panjang sisi kubus

b) Balok

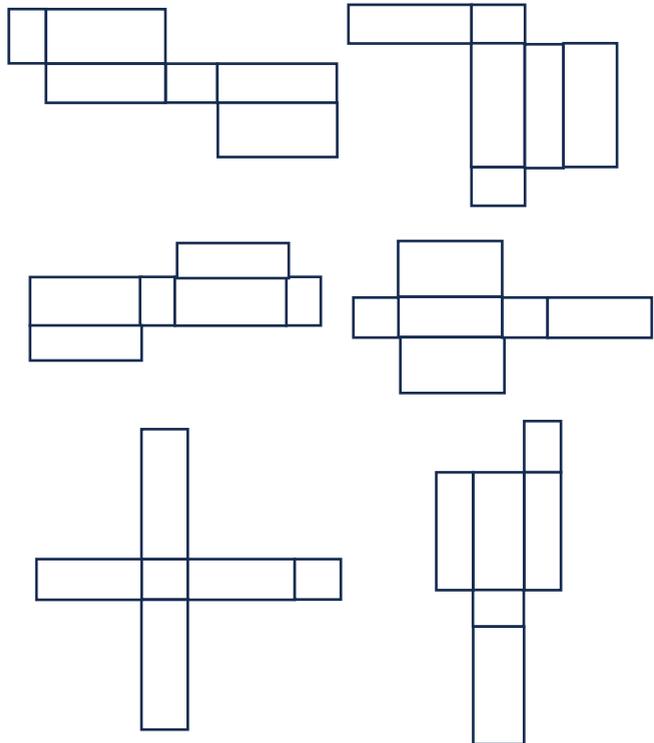


Gambar 2.3: balok

Gambar di atas merupakan gambar bangun ruang balok. Balok merupakan bangun ruang sisi datar yang memiliki tiga pasang sisi yang saling berhadapan dengan bentuk dan ukuran yang sama. Bentuk sisi balok adalah persegi panjang, bisa juga berbentuk persegi. Berikut adalah ciri-ciri bangun balok:

- i. Mempunyai 3 pasang sisi yang saling berhadapan yang sama besar,
- ii. Mempunyai 12 rusuk,
- iii. Mempunyai 12 diagonal bidang,
- iv. Mempunyai 4 diagonal ruang,
- v. Mempunyai 6 bidang diagonal,
- vi. Semua sudut bidang kubus membentuk garis 90° ,
- vii. Sisinya berbentuk bangun persegi panjang.

Jaring-jaring balok merupakan susunan dari sebuah bangun datar yang jika dilipat menurut ruas-ruas garis antara dua sisi yang saling berdekatan akan membentuk bangun balok. Berikut adalah contoh jaring-jaring balok:



Gambar 2.4: Jaring-jaring balok

Luas permukaan balok merupakan jumlah luas seluruh sisi penyusun pada suatu balok atau sama dengan luas jaring-jaring balok. Rumus luas permukaan balok:

$$L = 2 \times (p \times l + p \times t + l \times t)$$

Volume balok dapat diartikan sebagai jumlah dari isi kubik atau kapasitas kubik yang dimiliki oleh suatu balok. Rumus volume balok:

$$V = p \times l \times t$$

Keterangan:

L : Luas permukaan

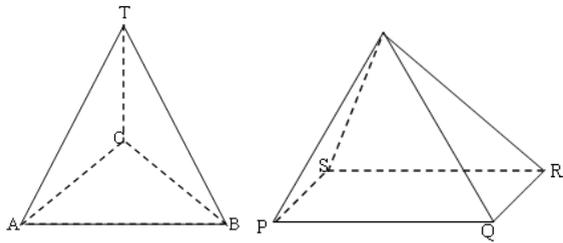
V : Volume

p : Panjang sisi balok

l : lebar sisi balok

t : tinggi sisi balok

c) Limas



Gambar 2.5: limas

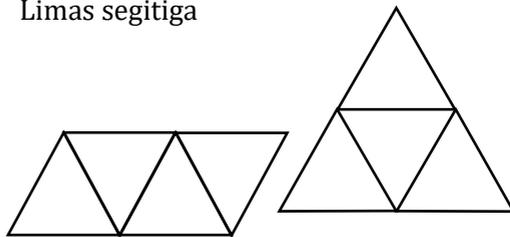
Gambar di atas merupakan contoh gambar limas. Limas merupakan bangun ruang sisi datar yang mempunyai 1 titik puncak dengan alas berbentuk segi- n dan sisi-sisi tegak yang berbentuk segitiga. Nama suatu limas dapat ditentukan berdasarkan bangun datar penyusun alasnya. Jenis limas antara lain adalah limas segitiga, limas segi empat, limas segi lima, limas segi enam, limas segi- n , dsb. Limas segi- n memiliki $n + 1$ titik sudut, $n + 1$ sisi, dan $2n$ rusuk. Ciri-ciri bangun limas segi- n adalah sebagai berikut:

- i) Mempunyai 1 titik puncak,
- ii) Mempunyai sisi tegak berbentuk segitiga,

- iii) Penamaan limas tergantung pada bangun datar yang membentuk alasnya,
- iv) Mempunyai $n + 1$ titik sudut,
- v) Mempunyai $n + 1$ sisi,
- vi) Mempunyai $2n$ rusuk.

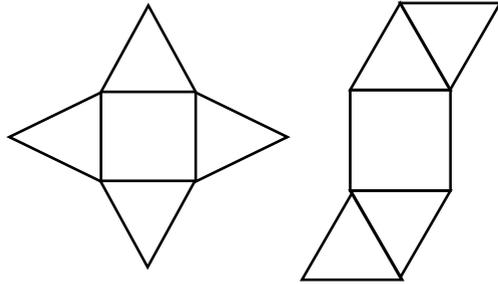
Jaring-jaring limas merupakan susunan dari bangun datar yang jika dilipat menurut ruas-ruas garis antara dua sisi yang saling berdekatan akan membentuk bangun limas. 1 sisinya yang sebagai alas sementara sisi lainnya berbentuk segitiga yang kongruen. Berikut adalah contoh jaring-jaring limas:

- i) Limas segitiga



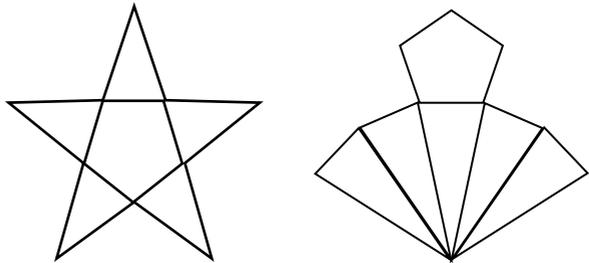
Gambar 2.6: jaring-jaring limas segitiga

ii) Limas segi empat



Gambar 2.7: jaring-jaring limas segi empat

iii) Limas segi lima



Gambar 2.8: jaring-jaring limas segilima

Luas permukaan limas merupakan jumlah luas seluruh sisi penyusun pada suatu limas atau sama dengan luas jaring-jaring limas. Rumus luas permukaan limas segi- n :

$$L = La + (L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_i)$$

Volume limas adalah jumlah dari isi kubik atau kapasitas kubik yang dimiliki oleh suatu limas. Rumus volume limas segi- n :

$$V = \frac{1}{3} \times La \times t$$

Keterangan:

L : Luas permukaan

V : Volume

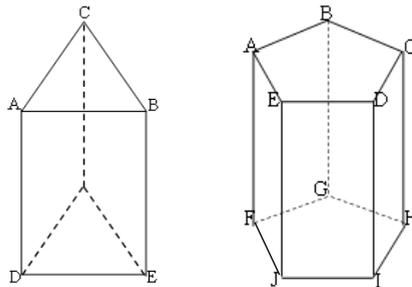
La : luas alas

L_i : luas sisi tegak (luas segitiga)

i : 1, 2, 3, ..., n

t : tinggi limas.

d) Prisma



Gambar 2.9: prisma

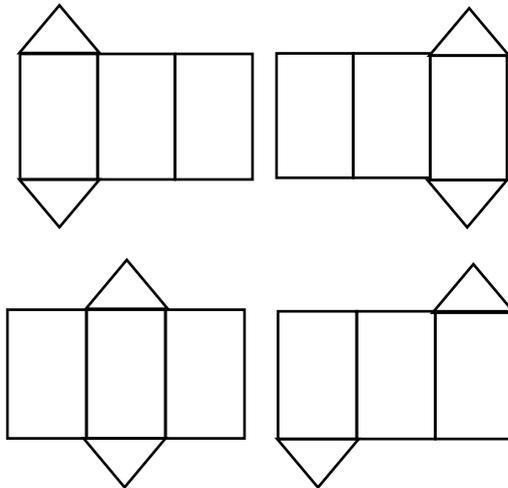
Prisma adalah bangun ruang sisi datar yang dibatasi oleh alas dan tutup yang kongruen serta sisi-sisi tegak berbentuk persegi ataupun persegi panjang. Nama suatu prisma dapat ditentukan berdasarkan bangun datar penyusun alas dan tutupnya. Jenis prisma antara lain adalah prisma segitiga, prisma segi empat(balok), prisma segi lima, prisma segi enam, prisma segi- n , dsb. Prisma segi- n memiliki $n + 2$ sisi, $3n$ rusuk dan $2n$ titik sudut.

Ciri-ciri bangun ruang prisma segi- n adalah sebagai berikut:

- i) Bentuk alas dan atapnya kongruen,
- ii) Memiliki sisi tegak berbentuk persegi atau persegi panjang,
- iii) Penamaan prisma tergantung pada bangun datar yang membentuk alas dan atap prisma,
- iv) Memiliki $n + 2$ sisi,
- v) Memiliki $3n$ rusuk,
- vi) Memiliki $2n$ titik sudut.

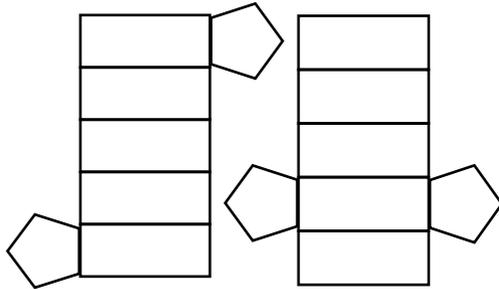
Jaring-jaring prisma merupakan susunan dari bangun datar yang jika dilipat menurut ruas-ruas garis antara dua sisi yang saling berdekatan akan membentuk bangun prisma. 2 sisinya yang sebagai alas dan tutup sementara sisi lainnya berbentuk persegi atau persegi panjang yang kongruen. Berikut adalah contoh jaring-jaring prisma:

i) Prisma segitiga



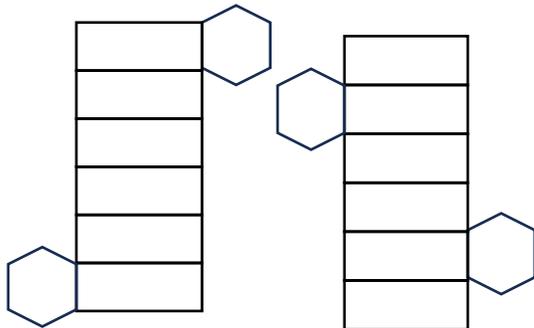
Gambar 2.10:Jaring-jaring prisma segitiga

ii) Prisma segi lima



Gambar 2.11: Jaring-jaring prisma segilima

iii) Prisma segi enam



Gambar 2.12: Jaring-jaring prisma segi enam

Luas permukaan prisma merupakan jumlah luas seluruh sisi penyusun pada suatu prisma atau sama dengan luas jaring-jaring prisma. Rumus luas permukaan prisma segi- n :

$$L = 2 \times La + Ka \times t$$

Volume limas adalah jumlah dari isi kubik atau kapasitas kubik yang dimiliki oleh suatu prisma. Rumus volume prisma segi- n :

$$V = La \times t$$

Keterangan:

L : Luas permukaan

V : Volume

La : luas alas

Ka : keliling alas

t : tinggi prisma

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan hasil penelitian orang lain yang relevan dijadikan titik tolak penelitian ini dalam mencoba melakukan pengulangan, revisi, modifikasi, dan sebagainya. Adapun penelitian yang relevan dan selaras dengan judul penelitian yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Azwar Anwar (2022) dengan judul “Pengaruh Kecerdasan Spasial terhadap Level Geometri Van Hiele Peserta didik” yang telah dipublikasikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Borneo Tarakan Vol 3 No. 1 Januari 2022. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan kecerdasan spasial terhadap level geometri Van Hiele. Semakin tinggi kemampuan kecerdasan spasialnya maka semakin tinggi juga peserta didik dapat menyelesaikan soal-soal geometri dengan baik. Begitupun sebaliknya, semakin rendah kemampuan kecerdasan spasial peserta didik maka akan kesulitan dalam mengerjakan soal-soal geometri berdasarkan teori Van Hiele. Nilai koefisien regresi bX sebesar 0,371 menunjukkan bahwa dengan bertambahnya kecerdasan spasial terhadap level geometri Van Hiele. Sementara untuk nilai $R\ square$ atau koefisien determinasi yaitu 0,13 atau 13%. Dengan demikian besar pengaruh kecerdasan spasial terhadap level

geometri Van Hiele sebesar 13%, sedangkan sisanya 87% dipengaruhi oleh variabel lain.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Ambarwati, Toto Bara Setiawan dan Erfan Yudianto (2018) yang berjudul "Analisis Kemampuan Visual Spasial Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berstandar Pisa Konten *Shape and Space* Ditinjau dari Level Berpikir Geometri Van Hiele" yang dipublikasikan pada jurnal Kadikma Vol. 9, No. 3 tahun 2018. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik pada level tertinggi memiliki karakteristik kemampuan visual spasial berbeda dengan peserta didik dengan peserta didik pada level rendah. Kemampuan visual spasial peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika berstandar PISA konten *shape and space* yang mempunyai level berpikir geometri Van Hiele pada level 3, level antara 2-3, dan level 2 yaitu masing-masing 1 subjek memenuhi 6 karakteristik. Peserta didik pada level antara 1-2 dan level 1 yaitu masing-masing 1 subjek memenuhi 4 karakteristik.

Karakteristik kemampuan visual spasial peserta didik pada pengimajinasian adalah karakteristik yang paling dominan (paling banyak dipenuhi) diantara yang lainnya, sedangkan penggunaan konsep dan menggunakan beberapa ide untuk menemukan cara baru adalah karakteristik yang paling sulit untuk dipenuhi.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Ary Hidayah Putri yang berjudul “Pengaruh Kemampuan Spasial terhadap Kemampuan Geometri pada Peserta Didik Kelas VIII SMP Swasta di Kecamatan Kebomas Gresik” yang dipublikasikan di *Didaktika*, Vol. 23, No. 2 tahun 2017. Pada penelitian tersebut menyebutkan bahwa terdapat pengaruh antara kemampuan spasial terhadap kemampuan geometri. Pada variabel X terdapat pengaruh positif terhadap variabel Y, artinya untuk kenaikan satu satuan nilai tes kemampuan spasial maka akan menaikkan nilai tes kemampuan geometri sebesar 0,982. Berdasarkan koefisien korelasinya, maka koefisien determinasi : $R^2 = 0,829$, artinya: sekitar 83% kemampuan

spasial mempengaruhi kemampuan geometri, 17 % sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Eka Nur Zakiyah Rinaldi, Supratman, dan Redi Hermanto yang berjudul “Proses Berpikir Peserta Didik Ditinjau dari Kemampuan Spasial Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele” yang dipublikasikan pada jurnal JARME Vol. 1, No. 1 tahun 2019. Penelitian bertempat di SMAN 1 Tasikmalaya dengan sampel yang digunakan adalah peserta didik kelas X SMA. Pada penelitian tersebut menyebutkan bahwa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan visualisasi spasial, kemampuan peserta didik yang berada pada tingkat berpikir level 0 (visualisasi) belum optimal karena peserta didik belum dapat mengidentifikasi jaring-jaring suatu bangun ruang dengan benar. Peserta didik yang berada pada tingkat berpikir level 1 (analisis) memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi jaring-jaring suatu bangun ruang dengan benar sehingga visualisasi spasial peserta didik pada level

tersebut sudah optimal. Peserta didik yang berada pada tingkat berpikir level 2 (deduksi informal/abstraksi) memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi jaring-jaring suatu bangun ruang dengan benar yang disebut dengan visualisasi spasial. Sedangkan peserta didik yang berada pada tingkat berpikir level 3 (deduksi) memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi jaring-jaring suatu bangun ruang dengan benar yang disebut dengan visualisasi spasial.

Sudah banyak penelitian yang mengkaji kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri. Namun pada masing-masing sekolah memiliki karakteristik tersendiri, tergantung pencapaian peserta didiknya. Materi yang dikaji juga mempengaruhi adanya perbedaan hasil penelitian. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi bangun ruang sisi datar. Dari beberapa jurnal yang telah disebutkan di atas, topik pembahasannya memang hampir sama, namun belum ada yang menyertakan capaian peserta didik pada masing-masing aspek kemampuan spasial matematis dan tahapan berpikir geometri.

C. Kerangka Berpikir

Geometri merupakan salah satu cabang materi dalam matematika. Pembelajaran geometri yang dilaksanakan di sekolah tentu tidak selalu berjalan mulus. Ketika peserta didik mampu mempelajari geometri dengan baik, maka akan memudahkan mereka dalam memecahkan masalah (Anwar, 2022). Namun ada saja masalah yang dijumpai dalam pembelajaran geometri. Misal terjadi kesulitan dalam memahami konsep serta definisi, contohnya konsep hubungan antar unsur bangun ruang sisi datar, konsep dua garis yang saling berpotongan dan memvisualisasikan suatu bangun serta memandang bangun ruang dari arah yang berbeda.

Berbagai masalah tersebut tentunya membutuhkan solusi yang tepat agar hasil belajar peserta didik menjadi lebih baik. Salah satu bentuk upayanya adalah mengamati kemampuan dasar geometri yang dikembangkan melalui pengenalan anak terhadap kemampuan spasialnya, yaitu kemampuan yang berkaitan dengan bentuk benda dan tempat di mana benda tersebut berada, dan kemampuan berpikirnya adalah berpikir secara simbolis.

Dalam teori tersebut, mereka berpendapat bahwa kecerdasan spasial sangat erat kaitannya dengan kognitif peserta didik. Perkembangan kognitif dan representasi spasial diperoleh anak melalui persepsi dan manipulasi terhadap objek. Peserta didik yang memiliki kemampuan spasial tinggi akan mudah untuk memahami permasalahan geometri karena dapat mendeteksi hubungan dan perubahan bentuk bangun geometri dengan baik (Faradhila, Sujadi & Kuswardi, 2013). Sejalan dengan hal tersebut, Ambarwati, Setiawan, dan Yudianto (2018) menyatakan bahwa peserta didik yang memiliki kecerdasan spasial yang tinggi peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda dengan peserta didik dengan kecerdasan spasial yang rendah.

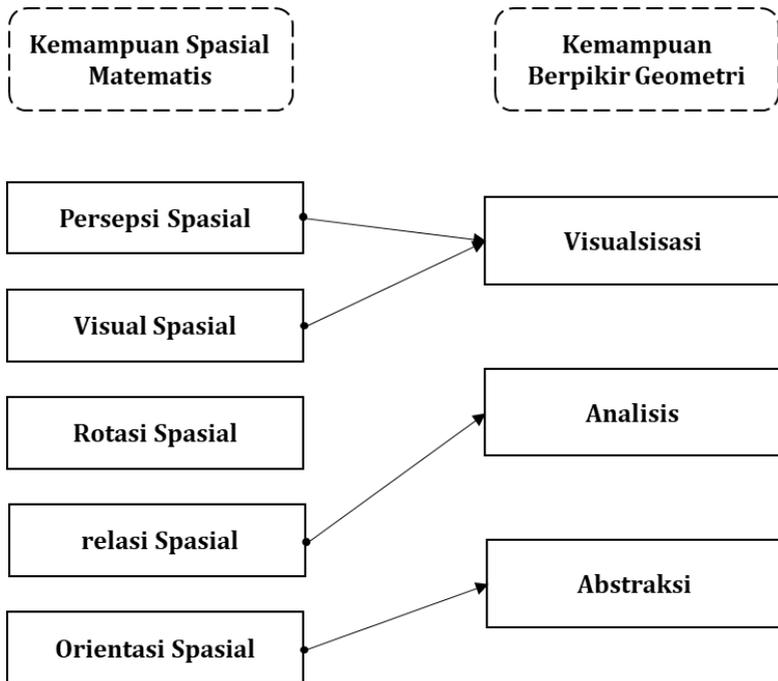
Maier (1996) memaparkan bahwa kemampuan spasial terdapat lima unsur yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental/rotasi spasial, relasi spasial, dan orientasi spasial. Sementara untuk kemampuan berpikir geometri, Crowley (1987) menyebutkan terdapat lima tahapan kemampuan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele, yaitu:

Maier (1996) mendeskripsikan aspek persepsi spasial sebagai tahap awal untuk mengetahui kemampuan spasial, baru setelahnya aspek visualisasi. Kedua aspek ini sama-sama berhubungan dengan visualisasi, perbedaannya adalah pada aspek persepsi spasial bersifat statis sementara pada aspek visual spasial bersifat dinamis. Sejalan dengan hal tersebut, pada kemampuan berpikir geometri terdapat tahapan awal (tahap 0) yang dikenal dengan tahap visualisasi. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan mengetahui kemampuan visualisasi peserta didik terhadap benda geometri (Clements & Battista, 1992).

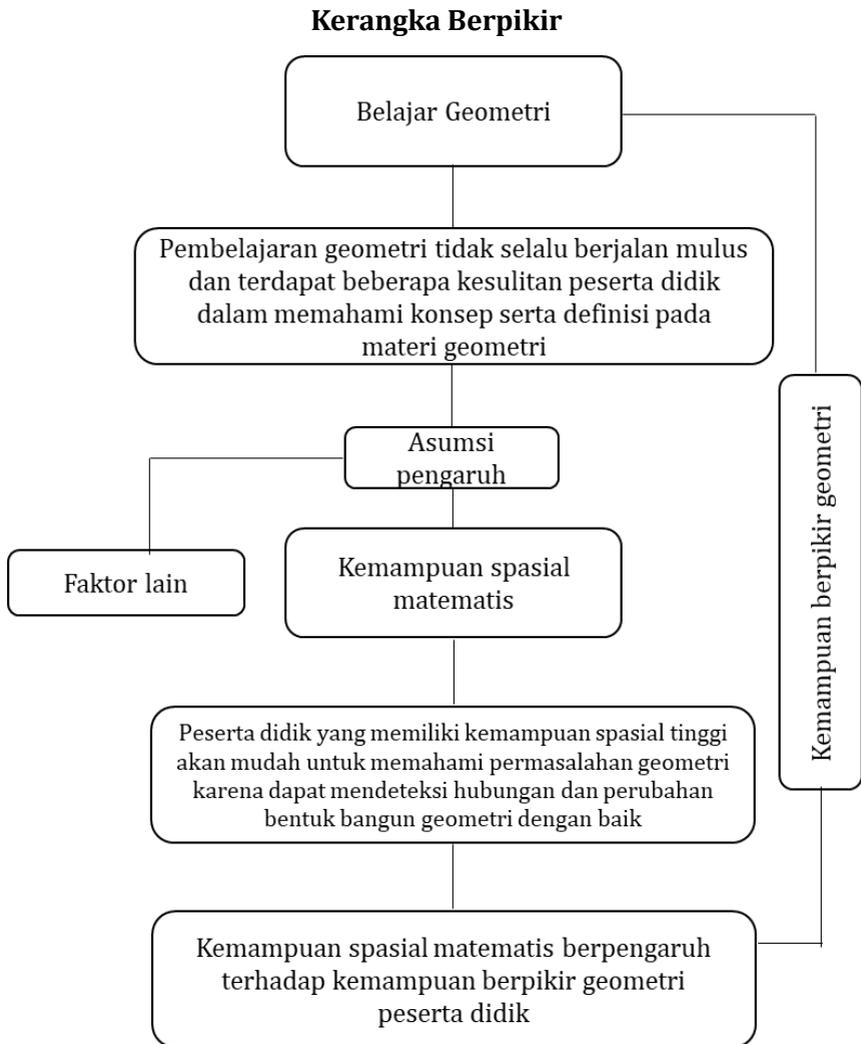
Pada aspek relasi spasial Maier (1996) menjelaskan bahwa aspek ini merupakan perwujudan dalam memahami wujud suatu benda dan hubungannya satu sama lain. Sementara pada tahap1 teori Van Hiele terdapat tahap analisis yang mana pada tahap ini peserta didik dapat menentukan sifat-sifat bangun, menggambar dan membuat model, serta cukup mampu dalam menjelaskan hubungan antar sifat-sifatnya (Crowley, 1987).

Aspek orientasi spasial (Maier, 1996) adalah kemampuan dimana peserta didik mengorientasikan diri secara fisik atau mental dalam suatu ruang. Orientasi sendiri dalam KBBI adalah pandangan yang mendasari pikiran, perhatian atau kecenderungan, sehingga terdapat alasan yang diberikan. Sehubungan dengan hal tersebut, pada tahap kedua dari kemampuan berpikir geometri menurut Van Hiele terdapat tahap abstraksi, Dimana pada tahap ini peserta didik sudah dapat menjelaskan apa yang telah ditemukan dalam definisi abstrak (Crowley, 1987).

Berdasarkan beberapa pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa aspek-aspek dalam kemampuan spasial matematis memiliki hubungan dengan tahapan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan spasial matematis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir geometri.



Gambar 2.13: Skema hubungan indikator kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri



Gambar 2.14: Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah dijelaskan di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri materi bangun ruang sisi datar pada kelas IX SMP Negeri 18 Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan metode-metode untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antar variabel (Creswell, 2008). Variabel-variabel tersebut biasanya diukur dengan instrumen-instrumen penelitian sehingga data yang terdiri atas angka-angka dapat dianalisis berdasarkan prosedur-prosedur statistik.

Metode penelitian adalah cara alamiah untuk memperoleh data untuk tujuan tertentu. Penelitian ini menggunakan metode *Expost Facto*. Metode *Expost Facto* merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan untuk meneliti peristiwa yang terjadi, kemudian merunut ke belakang untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan timbulnya kejadian tersebut (Sugiyono, 2003). Metode ini dapat dilakukan jika peneliti telah yakin, bahwa perlakuan terhadap variabel bebas telah terjadi sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan spasial matematis terhadap

kemampuan berpikir geometri peserta didik. Data tes kemampuan berpikir geometri dan tes kemampuan spasial matematis akan dianalisis dengan menghitung persentase ketercapaian, validitas dan reliabilitas dari masing-masing variabel serta uji asumsi klasik dan analisis regresi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 18 Semarang yang berlokasi di Jl. Purwoyoso 1, Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah. Penelitian ini dimulai pada semester genap 2022. Alasan penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 18 Semarang adalah karena sudah dilakukan beberapa kali pengamatan terhadap peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 18 Semarang. Penelitian ini dilaksanakan di semester gasal 2023 dengan poplasi kelas IX karena materi bangun ruang sisi datar sudah dipelajari sebelumnya di kelas VIII pada semester genap.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian kuantitatif, populasi adalah keseluruhan objek/subjek dalam penelitian. Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas

objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti, kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono,2006). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas IX SMP Negeri 18 Semarang tahun pelajaran 2023/2024 yang terdiri dari 8 rombongan belajar dari kelas A sampai kelas H.

Sampel adalah bagian dari populasi, yang diambil dengan menggunakan metode tertentu (Margono,2010). Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, terpilih beberapa kelas untuk dijadikan kelas penelitian dengan pertimbangan sampel minimum dan saran dari pihak sekolah. Sehingga terpilih kelas IX D, IX E, IX F, IX G, IX H dengan jumlah total yaitu 159 peserta didik dari total 257 populasi yang ada, sementara sampel minimalnya adalah 157. Perhitungan sampel dapat menggunakan rumus Yamane, Issac & Michael sebagai berikut: (Sugiyono, 2021)

$$n = \frac{N}{N_e^2 + 1}$$

Keterangan:

n : jumlah sampel yang diperlukan

N : jumlah populasi

e : tingkat kesalahan sampel

Dari rumus tersebut, maka jumlah sampel yang dapat diambil dari populasi adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N_e^2 + 1}$$

$$n = \frac{257}{257(0,05)^2 + 1}$$

$$n = \frac{257}{0,6425 + 1}$$

$$n = \frac{257}{1,6425}$$

$$n = 156,4687 \approx 157 \text{ (dibulatkan)}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, disimpulkan bahwa jumlah sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian adalah 157 peserta didik dari 8 rombongan belajar.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional (Young, 1982) adalah suatu definisi yang didasarkan pada karakteristik yang dapat diobservasi dari apa yang sedang didefinisikan atau

mengubah konsep-konsep yang berupa konstruk dengan kata-kata yang menggambarkan perilaku atau gejala yang dapat diamati, diuji, dan ditentukan kebenarannya oleh orang lain. Dengan demikian, definisi operasional dapat disebut juga sebagai definisi variabel kunci yang dapat diukur secara operasional dan dapat dipertanggungjawabkan.

Definisi operasional ini memuat Batasan variabel bebas dan variabel terikat, serta istilah yang dipakai untuk menghubungkan variabel-variabel dalam penelitian. Tujuan penjelasan definisi operasional, yaitu untuk memudahkan pengumpulan data dan menghindari perbedaan interpretasi serta membatasi ruang lingkup variabel dalam penelitian (Lestari & Yudhanegara, 2015).

1. Variabel penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan 2 variabel yaitu variabel bebas (X) atau independen dan variabel terikat (Y) atau dependen. Variabel bebas dalam penelitian yaitu kemampuan spasial matematis Sementara variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir geometri.

2. Definisi operasional variabel penelitian

Mencegah terjadinya salah penafsiran dari beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian ini, maka perlu diberikan definisi operasional. Adapun beberapa istilah yang perlu didefinisikan adalah sebagai berikut:

a. Variabel Bebas (Y) atau *independent*

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas yaitu kemampuan spasial matematis. Kemampuan spasial dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam mengenali identitas objek ketika objek tersebut ada dari sudut pandang yang berbeda, dan mampu memperkirakan jarak dan keberadaan dirinya dengan sebuah obyek. Kemampuan spasial matematis adalah kemampuan membayangkan, menentukan, mengonstruksi, merepresentasikan, dan menemukan informasi dari stimulus visual dalam konteks ruangan. Indikator kemampuan spasial antara lain:

1) *Spatial Perception*

- Menyatakan bentuk/ukuran yang sebenarnya suatu bangun ruang sisi datar berdasarkan perspektif tertentu

2) *Spatial Visualisation*

- Mengubah suatu objek bangun ruang kedalam bentuk yang berbeda.

3) *Spatial Rotation*

- Merotasikan posisi suatu objek bidang bangun ruang sisi datar.

4) *Spatial Relation*

- Menentukan hubungan suatu objek dengan objek lainnya.

5) *Spatial Orientation*

- Menentukan penampilan bidang bangun ruang sisi datar dilihat dari sudut pandang yang berbeda.

b. Variabel terikat (Y) atau *dependent*

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat yaitu kemampuan berpikir geometri. Tingkat

kemampuan berpikir geometri yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kedudukan atau posisi peserta didik berdasarkan pada kecakapannya untuk mengoordinasikan pengetahuannya mengenai objek geometri seperti bentuk ruang, bidang, garis, titik, dan sudut.

Van Hiele dalam teorinya menyatakan bahwa ada 5 tingkat berpikir dalam belajar geometri yaitu tahap visualisasi, analisis, abstraksi, deduksi dan akurasi (Sulaiman, 2020). Secara umum, tahap yang dicapai oleh peserta didik SMP adalah mencapai pada tahap abstraksi (Een Unaenah, dkk., 2020). Indikator kemampuan berpikir geometri antara lain:

1) Visualisasi

- Mengidentifikasi bangun berdasarkan bentuk yang dilihat.
- Menentukan contoh dan bukan contoh dari gambar bangun geometri.

2) Analisis

- Mendeskripsikan bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya.
- Membandingkan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya.
- Menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.

3) Abstraksi

- Menyusun definisi suatu bangun berdasarkan sifat-sifat antar bangun.
- Memberikan penjelasan hubungan antar bangun meskipun belum formal berdasarkan informasi yang diberikan.
- Menyelesaikan masalah terkait sifat antar bangun geometri.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dibuat tabel tentang variabel dan indikator sebagai berikut:

Tabel 3.1: Variabel dan Indikator variabel

Variabel	Indikator Variabel	
Bebas (X) atau <i>independent</i> = kemampuan spasial matematis	Persepsi spasial	Menyatakan bentuk/ ukuran yang sebenarnya suatu bangun ruang sisi datar berdasarkan perspektif tertentu
	Visual spasial	Mengubah suatu objek bangun ruang ke dalam bentuk yang berbeda
	Orientasi spasial	Menentukan penampilan bidang bangun ruang sisi datar dilihat dari sudut pandang yang berbeda
	Relasi spasial	Menentukan hubungan suatu objek dengan objek lainnya
	Rotasi spasial	Merotasikan posisi suatu objek bidang bangun ruang sisi datar
Variabel Terikat (Y) atau	Visualisasi	Mengidentifikasi bangun berdasarkan bentuk yang dilihat.

<i>dependent</i> = kemampuan berpikir geometri		Menentukan contoh dan bukan contoh dari gambar bangun geometri.
	Analisis	Menganalisis bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya
		Membandingkan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya
		Menelaah masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui
	Abstraksi	Menyusun kembali definisi suatu bangun berdasarkan sifat-sifat antar bangun
		Memberikan pendapat hubungan antar bangun meskipun belum formal berdasarkan informasi yang diberikan
		Menyusun penyelesaian masalah terkait sifat antar bangun geometri

Berdasarkan uraian tentang definisi operasional variabel tersebut, maka dapat dikatakan bahwa aspek persepsi spasial dan aspek visual spasial mempengaruhi tahap visualisasi. Aspek orientasi spasial dapat mempengaruhi tahap analisis. Sementara aspek relasi spasial dan rotasi spasial dapat mempengaruhi tahapan abstraksi. Sehingga aspek-aspek pada kemampuan spasial matematis berpengaruh terhadap tahapan kemampuan berpikir geometri.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik

Dilihat dari segi teknik pengumpulan data, maka dapat dilakukan melalui teknik non tes dan teknik tes. Teknik pengumpulan data non tes dapat ditempuh dengan beberapa cara yaitu kuisisioner, wawancara, dan observasi. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data tes dan non-tes. Teknik non-tes yang digunakan adalah melalui observasi (pengamatan). Observasi (Sugiyono, 2021) merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri spesifik apabila dibandingkan dengan teknik lain. Observasi juga tidak terbatas pada orang, tetapi

juga pada objek-objek alam yang lain. Observasi dalam penelitian ini dilakukan terhadap kelas VIII dan dijumpai beberapa peserta didik yang masih belum paham saat diminta menyebutkan ciri-ciri atau sifat-sifat suatu bangun ruang. Selain itu, Ibu Rita selaku guru mata Pelajaran matematika juga menambahkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bangun dan memandang bangun ruang dari arah yang berbeda.

Pengumpulan data melalui teknik tes dilakukan dengan memberikan instrumen tes yang terdiri dari seperangkat pertanyaan/soal untuk memperoleh data mengenai kemampuan peserta didik terutama pada aspek kognitif (Lestari & Yudhanegara, 2015). Bentuk tes yang diberikanpun beragam, dapat berupa tes dengan tipe subjektif atau tes dengan tipe objektif, seperti pilihan ganda, menjodohkan, isian singkat, atau tes benar-salah. Dalam penelitian ini diberikan tes subjektif berbentuk uraian yang berisi tentang tes kemampuan spasial matematis dan tes kemampuan berpikir geometri. Adapun tes

tersebut diberikan kepada peserta didik yang sudah mendapatkan materi bangun ruang sisi datar sebelumnya.

2. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan permasalahan yang diteliti, peneliti menggunakan tes. Tes merupakan serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, kemampuan yang dimiliki individual atau kelompok (Arifin, 2009). Dalam hal ini, peneliti menggunakan instrumen tes berupa uraian sebanyak 2 kali tes. Tes pertama yaitu mengacu pada kemampuan spasial matematis dan tes kedua mengacu pada kemampuan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele. Kedua jenis tes tersebut menggunakan materi bangun ruang sisi datar yang disesuaikan dengan kurikulum 2013.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Analisis instrumen penelitian bertujuan untuk menentukan kelayakan dari tiap butir dari instrument apakah sudah sesuai dan memenuhi kriteria yang baik.

Kualitas instrument penelitian mempengaruhi kualitas hasil penelitian. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik diperlukan kualitas instrument penelitian yang baik pula. Sehingga sebelum instrument digunakan peneliti untuk mengukur kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri, maka akan dilaksanakan uji coba instrument. Instrument tes dikatakan baik apabila memenuhi kriteria dan standar tertentu, yaitu diantaranya valid dan reliabel. Maka hasil uji coba selanjutnya akan diuji terlebih dulu untuk menunjukan validitas dan reliabilitasnya.

1. Validitas

Menurut Anderson (Arikunto, 2005), sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, validitas suatu instrument merupakan tingkat ketepatan suatu instrument untuk mengukur sesuatu yang harus diukur.

Dalam menguji valid atau tidaknya sebuah instrument maka dapat dilakukan dengan menggunakan korelasi *product moment*. Untuk menguji validitas instrument menggunakan rumus

korelasi *product moment*, maka berdasarkan (Lestari & Yudhanegara, 2015) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2) - (\sum X)^2][(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N : banyaknya subjek/responden

X : skor butir tiap soal atau skor item pertanyaan

Y : total skor tiap soal

Setelah dilakukan uji korelasi dan diperoleh nilai r_{xy} , selanjutnya nilai tersebut dibandingkan dengan hasil r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikansi 5% . Jika diperoleh nilai $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka butir pertanyaan dikatakan valid. Sementara jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir pertanyaan dikatakan tidak valid (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Instrumen tes kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir geometri diuji cobakan kepada kelas IX A SMP Negeri 18 Semarang dengan jumlah peserta didik sebanyak 32 ($N= 32$) pada

taraf signifikansi 5% dengan $df = N - 2 = 30$ maka didapati $r_{tabel} = 0,349$. Butir pertanyaan dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Sehingga, secara menyeluruh diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3.2: Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Spasial Matematis

Kemampuan Spasial Matematis			
Butir Pertanyaan	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,82816	0,349	Valid
2	0,77429	0,349	Valid
3	0,91558	0,349	Valid
4	0,78106	0,349	Valid
5	0,86611	0,349	Valid
6	0,87452	0,349	Valid
7	0,7746	0,349	Valid
8	0,84172	0,349	Valid
9	0,75052	0,349	Valid
10	0,88595	0,349	Valid
Kesimpulan	Jumlah Valid		10
	Jumlah Tidak Valid		0

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat 10 pertanyaan valid. Sehingga diperoleh pertanyaan yang memenuhi semua indikator kemampuan spasial matematis maka banyak soal

yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ada sebanyak 10 butir pertanyaan. Adapun hasil perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 12.

Tabel 3.3: Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan Berpikir Geometri			
Butir Pertanyaan	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,42706	0,349	Valid
2	0,56537	0,349	Valid
3	0,70502	0,349	Valid
4	0,85605	0,349	Valid
5	0,65481	0,349	Valid
6	0,75743	0,349	Valid
7	0,82706	0,349	Valid
8	0,72295	0,349	Valid
9	0,86968	0,349	Valid
10	0,83489	0,349	Valid
Kesimpulan	Jumlah Valid		10
	Jumlah Tidak Valid		0

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat 10 pertanyaan valid. Sehingga diperoleh pertanyaan yang memenuhi semua indikator kemampuan berpikir geometr, maka banyak soal yang digunakan dalam pengumpulan data

penelitian ada sebanyak 10 butir pertanyaan. Adapun hasil perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 15.

2. Reliabilitas

Menurut Sukardi dalam (Rosliani, 2017) Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajegan. Reliabilitas suatu instrumen (Lestari & Yudhanegara, 2015) adalah keajegan atau kekonsistensinan instrumen tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama.

Dalam penelitian ini uji reliabilitas menggunakan rumus Alpha - Cronbach sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : koefisien realibilitas

n : banyak butir pertanyaan

S_i^2 : varians skor butir soal ke- i

S_t^2 : varians skor total

Setelah dilakukan uji reliabilitas dan diperoleh nilai r_{11} , selanjutnya nilai tersebut dibandingkan dengan hasil r_{tabel} . Jika $r_{11} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% maka instrument dinyatakan reliabel dan dapat digunakan untuk mengambil data penelitian.

**Tabel 3.4: Hasil Uji Reliabilitas Tes
Kemampuan Spasial Matematis dan Tes
Kemampuan Berpikir Geometri**

Variabel	Reliabilitas	r_{tabel}	Ket
KSM	0,94575934	0,349	Reliabel
KBG	0,90256433	0,349	Reliabel
Kesimpulan	Jumlah Reliabel		2
	Jumlah Tidak Reliabel		0

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa $r_{11} > r_{tabel}$. Dengan nilai pada tes kemampuan spasial matematis sebesar $0,94575934 > 0,349$ atau $r_{11} > r_{tabel}$ dan pada tes kemampuan berpikir geometri sebesar $0,90256433 > 0,349$ atau $r_{11} > r_{tabel}$. Sehingga menghasilkan pernyataan bahwa semua soal dari tiap variabel adalah reliabel karena $r_{11} >$

r_{tabel} . Adapun hasil perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 13 dan 20.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat atau indeks kesukaran (Lestari & Yudhanegara, 2015) adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Suatu butir soal dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran butir soal tes dapat ditentukan dengan rumus berikut: (Sundayana, 2020)

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan:

TK: Tingkat Kesukaran

SA : Jumlah skor kelompok atas

SB : Jumlah skor kelompok bawah

IA : Jumlah skor ideal kelompok atas

IB : Jumlah skor ideal kelompok bawah

Adapun tingkat kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut: (Sundayana, 2020)

Tabel 3.5: Interval Tingkat Kesukaran Butir Soal

Interval Tingkat Kesukaran (TK)	Kriteria
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

Adapun hasil uji tingkat kesukaran nya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6: Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Spasial Matematis

Kemampuan Spasial Matematis		
Butir Soal	Nilai TK	Ket
1	0,72916667	Mudah
2	0,76041667	Mudah
3	0,78125	Mudah
4	0,6875	Sedang
5	0,69791667	Sedang
6	0,67708333	Sedang

7	0,64583333	Sedang
8	0,39583333	Sukar
9	0,38541667	Sukar
10	0,39583333	Sukar

Berdasarkan data yang diperoleh, kriteria tingkat kesukaran pada soal tes kemampuan spasial matematis yang digunakan adalah 3 soal pada tingkat mudah, 4 soal pada tingkat sedang. Dan 3 soal pada tingkat sukar. Perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 14.

Berikut adalah hasil uji Tingkat kesukaran tes kemampuan berpikir geometri:

Tabel 3.7: Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan Berpikir Geometri		
Butir Soal	Nilai TK	Ket
1	0,875	Mudah
2	0,760416667	Mudah
3	0,697916667	Sedang
4	0,6875	Sedang
5	0,666666667	Sedang
6	0,5625	Sedang
7	0,583333333	Sedang
8	0,354166667	Sukar
9	0,354166667	Sukar
10	0,364583333	Sukar

Berdasarkan data yang diperoleh, kriteria tingkat kesukaran pada soal tes kemampuan berpikir geometri yang digunakan adalah 2 soal pada tingkat mudah, 5 soal pada tingkat sedang, dan 3 soal pada tingkat sukar. Perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 17.

Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Arikunto (2018) yang menyatakan bahwa jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran yang seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik digunakan.

4. Daya Pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk mengukur seberapa jauh suatu butir soal mampu membedakan antara peserta didik yang sudah dan yang belum mencapai suatu kompetensi. Dengan kata lain, daya pembeda dari tiap butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Tinggi atau rendahnya tingkat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan indeks daya pembeda (DP). rumus yang digunakan untuk mengukur daya pembeda adalah sebagai berikut: (Sundayana, 2020)

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

Keterangan:

DP: Daya Pembeda

SA : Jumlah skor kelompok atas

SB : Jumlah skor kelompok bawah

IA : Jumlah skor ideal kelompok bawah

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda disajikan pada tabel berikut: (Sundayana, 2020)

**Tabel 3.8: Interval Nilai Daya Pembeda
Butir Soal**

Interval Nilai Daya Pembeda (DP)	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin membuktikan bahwa butir soal tersebut dapat membedakan antara peserta didik yang menguasai kompetensi dengan yang kurang menguasai kompetensi. Sehingga soal yang digunakan adalah yang

memiliki kriteria dari tingkat cukup hingga sangat baik.

Adapun hasil uji daya pembeda nya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9: Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Spasial Matematis

Kemampuan Spasial Matematis		
Butir Soal	Nilai DP	Ket
1	0,33333333	Cukup
2	0,3125	Cukup
3	0,27083333	Cukup
4	0,29166667	Cukup
5	0,4375	Baik
6	0,47916667	Baik
7	0,375	Cukup
8	0,33333333	Cukup
9	0,4375	Baik
10	0,41666667	Baik

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat 6 soal dengan kriteria cukup dan 4 soal dengan kriteria baik. untuk perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 14.

Hasil uji daya pembeda tes kemampuan berpikir geometri adalah sebagai berikut:

Tabel 3.10: Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan Berpikir Geometri		
Butir Soal	Nilai DP	Ket
1	0,166666667	Cukup
2	0,270833333	Cukup
3	0,229166667	Cukup
4	0,375	Cukup
5	0,291666667	Cukup
6	0,375	Cukup
7	0,333333333	Cukup
8	0,25	Cukup
9	0,375	Cukup
10	0,354166667	Cukup

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat 10 soal dengan kriteria cukup. Untuk perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 17.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari instrumen tes masih berupa data mentah yang penggunaannya masih

sangat terbatas. Agar data mentah tersebut dapat memberikan informasi yang diperlukan guna menjawab rumusan masalah dan menyelesaikan masalah dalam penelitian, maka data tersebut harus diolah dan dianalisis menggunakan Teknik tertentu sehingga diperoleh suatu kesimpulan dan temuan hasil penelitian. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi sederhana. Analisis ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai hubungan antara variabel *dependent* dan variabel *independent* (Sugiyono, 2021).

Adapun syarat yang diperlakukan sebelum melakukan analisis data adalah melakukan uji asumsi klasik guna mendapatkan hasil yang terbaik.

1. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik digunakan untuk mengetahui ada tidaknya normalitas residual, multikolinearitas, autokorelasi, dan heteroskedastis pada model regresi. Model regresi linier dapat disebut sebagai model yang baik jika model tersebut memenuhi beberapa asumsi klasik yaitu data residual terdistribusi normal, tidak adanya gejala multikolinearitas, autokorelasi, serta

heteroskedastisitas. Harus terpenuhinya asumsi klasik karena agar diperoleh model regresi dengan estimasi yang tidak bias dan pengujian dapat dipercaya. Apabila ada satu syarat saja yang tidak terpenuhi, maka hasil analisis regresi tidak dapat dikatakan bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*)(Purnomo, 2016). Berikut langkah melakukan uji prasyarat analisis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penggunaan statistik parametrik mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal (Sugiyono, 2021). Data dikatakan berdistribusi normal jika data memusat pada nilai rata-rata dan median sehingga kurva nya menyerupai lonceng yang simetris. Adapun cara untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, yaitu dengan melakukan uji Kolmogorov Smirnov dengan langkah-langkah sebagai berikut: (Lestari & Yudhanegara, 2015)

1) Menentukan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

2) Menentukan nilai uji statistik

- Urutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar
- Menentukan proporsi kumulatif (p_k)

$$p_k = \frac{\text{frekuensi kumulatif ke } - i (fk_i)}{\text{jumlah frekuensi } (\sum f)}$$

- Menentukan skor baku (z_i)

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Keterangan:

X_i : Nilai ke-i pada data

\bar{X} : Nilai rata-rata

s : Standar deviasi

- Menentukan luas kurva z_i (z_{tabel})
- Menentukan nilai $|p_k - z_{tabel}|$
- Menentukan harga D_{hitung}

$$D_{hitung} = maks [|p_k - z_{tabel}|]$$

3) Menentukan nilai kritis

Untuk setiap jumlah sampel (n) dan $\alpha = 0,05$ maka diperoleh

$$D_{tabel} = \frac{1,36}{\sqrt{n}}$$

4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $D_{hitung} \geq D_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $D_{hitung} < D_{tabel}$, maka H_0 diterima

5) Membuat kesimpulan

b. Uji Linieritas

Uji linieritas dipergunakan untuk melihat apakah model yang dibangun mempunyai hubungan linear atau tidak. Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut: (Lestari & Yudhanegara, 2015)

1) Merumuskan hipotesis

$H_0 = a + bX$, regresi linear

$H_1 \neq a + bX$, tidak linear

2) Menentukan nilai a dan b pada persamaan regresi linear sederhana

Nilai a dan b ditentukan sebagai berikut:

$$b = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

Keterangan:

n : Jumlah responden

X : Nilai prokstinasi akademik

Y : Nilai kemampuan pemecahan masalah matematika

3) Menentukan nilai uji statistik

- Menentukan jumlah kuadrat (JK)

$$JK_T = \sum Y^2$$

$$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK_{(b|a)} = b \left(\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right)$$

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{(b|a)}$$

$$JK_G = \sum_{i=1}^n \left[\sum Y_i^2 - \frac{\sum Y^2}{n_i} \right]$$

Keterangan:

JK_T : Jumlah kuadrat total

JK_a : Jumlah kuadrat koefisien (a)

$JK(b|a)$: Jumlah kuadrat regresi
($b|a$)

JK_S : Jumlah kuadrat residu

JK_G : Jumlah kuadrat galat

i : data variabel Y yang memiliki nilai variabel X yang sama

- Menentukan jumlah kuadrat tuna cocok (JK_{TC})

$$JK_{TC} = JK_S - JK_G$$

- Menentukan derajat kebebasan (dk)

$$dk_T = n$$

$$dk_a = 1$$

$$dk_G = n - k$$

$$dk_{TC} = k - 2$$

Keterangan:

dk_T : Derajat kebebasan total

dk_a : Derajat kebebasan koefisien
(a)

dk_G : Derajat kebebasan regresi
galat

dk_{TC} : Derajat kebebasan tuna
cocok

- Menentukan rata-rata jumlah kuadrat (RJK)

$$RJK_G = \frac{JK_G}{dk_G}$$

$$RJK_{TC} = \frac{JK_{TC}}{dk_{TC}}$$

Keterangan:

RJK_G : rata-rata jumlah kuadrat galat

RJK_{TC} : rata-rata jumlah kuadrat tuna cocok

- Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_G}$$

- 4) Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(a, dk_{TC}, dk_G)}$$

- 5) Menentukan kriteria pengujian

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima

- 6) Membuat kesimpulan

c. Uji Heteroskedastitas

Heteroskedastitas berarti ada varian variabel pada model regresi yang tidak sama (konstan). Sebaliknya, jika varian variabel pada model regresi memiliki nilai yang sama maka disebut dengan homoskedastitas. Model yang baik adalah model homoskedastitas atau tidak terjadi heteroskedastitas. Hal ini dapat dideteksi dengan melakukan metode Glejser.

Uji heteroskedastisitas dengan metode Glejser dapat dilakukan dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Regresikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) , untuk menghasilkan suatu persamaan regresi.
- 2) Hitung nilai prediksi.
- 3) Hitung nilai residualnya.
- 4) Mutlakkan nilai residualnya.
- 5) Regresikan variabel bebas terhadap nilai mutlak residualnya.
- 6) Menarik kesimpulan

Dengan hipotesis:

H_0 : Terjadi masalah heteroskedastisitas

H_1 : Tidak terjadi masalah heteroskedastisitas
Kesimpulan yang ditarik dari uji heteroskedastisitas dengan syarat menolak H_0 . Jika hasilnya signifikan atau nilai p – $value < 5\%$ maka terjadi masalah heteroskedastisitas, begitupula sebaliknya.

d. Uji Autokorelasi

Autokorelasi merupakan asumsi residual yang memiliki komponen atau nilai yang berkorelasi berdasarkan waktu (urutan waktu) pada himpunan data itu sendiri. Uji autokorelasi yaitu dengan metode Durbin-Watson (Gujarati, 2012). Hipotesis yang digunakan pada uji autokorelasi adalah:

H_0 : Tidak terdapat masalah autokorelasi dalam model regresi

H_1 : Terdapat masalah autokorelasi dalam model regresi

Adapun Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan regresi
- 2) Menghitung statistik uji Durbin-Watson

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=2}^n e_i^2}$$

Keterangan:

e_i : nilai residual ($Y_i - \hat{Y}_i$)

e_{i-1} : nilai residual sebelumnya

3) Menarik kesimpulan

Kesimpulan yang ditarik dari uji Durbin-Watson dengan syarat menolak H_0 , dengan kriteria sebagai berikut : (Widarjono: 2007)

Tabel 3.11: Kriteria Pengujian Autokorelasi dengan Uji Durbin-Watson

Nilai statistik DW	Hasil
$0 < DW < d_L$	Menolak H_0
$d_L \leq DW \leq d_U$	Daerah keraguan
$d_U < DW < 4 - d_U$	Menerima H_0
$4 - d_U < DW \leq 4 - d_L$	Daerah keraguan
$4 - d_L \leq DW \leq 4$	Menolak H_0

2. Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi merupakan analisis ketergantungan dari satu variabel bebas terhadap satu variabel terikat, dengan tujuan untuk menduga atau memprediksi nilai-nilai variabel bebas

(kemampuan berpikir geometri). Sementara menurut Sundayana (2018), Analisis regresi adalah analisis yang digunakan sebagai alat untuk melihat hubungan fungsional antar variabel dengan tujuan untuk memprediksi, dimana dalam model tersebut terdapat satu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Analisis regresi dibedakan menjadi dua yaitu analisis regresi linier dan analisis regresi non-linier.

a. Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi (Gujarati, 2006) adalah suatu analisis yang mempelajari hubungan ketergantungan antara variabel terikat terhadap variabel bebas. Regresi linier dapat membentuk hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat secara linier. Dengan kata lain, analisis regresi linier sederhana dapat digunakan Ketika mempunyai kedua variabel mempunyai hubungan linier.

Bentuk umum persamaan regresi linier sederhana adalah sebagai berikut: (Lestari & Yudhanegara, 2015)

$$\hat{Y} = a + bX$$

Keterangan:

\hat{Y} : variabel terikat

a : konstanta

b : koefisien regresi

Nilai a dan b adalah parameter yang nilainya tidak diketahui sehingga diduga menggunakan statistik sampel

X : variabel bebas

b. Analisis Regresi Non-Linier Sederhana

Regresi non linier merupakan suatu metode analisis regresi untuk mendapatkan model non-linier yang digunakan sehingga dapat mengetahui hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas. Dengan kata lain, analisis regresi non-linier sederhana ini dapat digunakan Ketika kedua variabel mempunyai hubungan dengan pola non-linier atau tidak linier.

Adapun macam-macam model regresi non-linier adalah dalam bentuk persamaan berikut:

1) Kuadratik

$$\hat{Y} = a + bX^2$$

2) Kubik

$$\hat{Y} = a + bX^3$$

3) Eksponensial

$$\hat{Y} = ae^{bX}$$

Dari beberapa persamaan regresi non-linier tersebut, model regresi yang digunakan adalah yang memiliki *Standar Error of Estimate (SEE)* terkecil dan memiliki R^2 terbesar. Hal tersebut dikarenakan semakin rendah SEE nya, maka akan semakin berperan variabel tersebut dalam model regresi dan jika semakin besar R^2 nya maka semakin berpengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) (Priowuntato et al, 2015).

3. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui kebenaran hipotesis pada penelitian ini, digunakan analisis regresi sederhana dengan model regresi eksponensial. Uji hipotesis ini digunakan untuk menjawab

asumsi yang dapat diselesaikan dengan berbantu *Microsoft Excel*.

a. Persamaan Regresi Eksponensial Sederhana

Bentuk umum persamaan regresi eksponensial sederhana adalah:

$$\hat{Y} = ae^{bX}$$

Keterangan:

\hat{Y} : variabel terikat

a : konstanta

b : koefisien regresi

X : variabel bebas

e : 2,71828

a dan b adalah parameter yang nilainya tidak diketahui sehingga diduga menggunakan statistik sampel atau dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut:

$$A = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$a = e^A$$

$$B = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = B$$

b. Uji Distribusi Eksponensial

Dalam analisis regresi eksponensial, data yang menjadi variabel terikat (kemampuan spasial matematis) haruslah melalui distribusi eksponensial dulu, barulah bisa dilanjutkan pada tahap berikutnya. Pengujian data variabel terikat berdistribusi eksponensial dapat menggunakan uji Chi-Kuadrat, dengan tujuan adalah menguji apakah data sampel mempunyai distribusi yang mendekati distribusi teoritis atau hipotesis tertentu seperti distribusi eksponensial, binomial, poisson, dan normal.

Langkah-langkah melakukan uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut: (Sundayana, 2020)

1) Merumuskan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi eksponensial

H_1 : Data tidak berdistribusi eksponensial

2) Melakukan statistik uji

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(f_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 : Chi-Kuadrat

f_i : Frekuensi observasi

E_i : Frekuensi ekspektasi

3) Menarik kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari uji Chi-Kuadrat yaitu dengan membandingkan pada tabel Chi-Kuadrat yaitu dengan keputusan H_0 ditolak jika nilai $X^2 > X^2_{tabel}$.

c. Transformasi Data

Untuk mendapatkan linieritas dari hubungan non-linier, dapat melakukan transformasi bentuk non-linier menjadi bentuk linier variabel bebas atau variabel terikat atau bahkan keduanya. Sebelum masuk ke pengujian berikutnya, maka terlebih dahulu harus melinierkan model eksponensial sederhananya dengan

menggunakan logaritma natural (\ln), sehingga bentuk persamaannya menjadi:

$$P = A + Bq$$

Keterangan:

P : $\ln \hat{Y}$; \ln variabel terikat

A : $\ln a$; \ln konstanta

B : b ; koefisien regresi

q : X ; variabel bebas

d. Uji signifikansi Regresi

Langkah-langkah untuk melakukan uji signifikansi regresi adalah sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

H_0 : Tidak ada signifikansi

H_1 : ada signifikansi

2) Menentukan nilai uji statistik

- Menentukan jumlah kuadrat (JK)

$$JK_T = \sum Y^2$$

$$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK_{(b|a)} = b \left(\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right)$$

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{(b|a)}$$

Keterangan:

JK_T : Jumlah kuadrat total

JK_a : Jumlah kuadrat koefisien (a)

$JK_{(b|a)}$: Jumlah kuadrat regresi
($b|a$)

JK_S : Jumlah kuadrat residu

i : data variabel Y yang
memiliki nilai variabel X yang sama

- Menentukan derajat kebebasan
(dk)

$$dk_T = n$$

$$dk_a = 1$$

$$dk_{(b|a)} = 1$$

$$dk_S = n - 2$$

Keterangan:

dk_T : Derajat kebebasan total

dk_a : Derajat kebebasan koefisien
(a)

$dk_{(a|b)}$: Derajat kebebasan regresi

dk_S : Derajat kebebasan residu

- Menentukan rata-rata jumlah
kuadrat (RJK)

$$RJK_a = \frac{JK_a}{dk_a}$$

$$RJK_{(b|a)} = \frac{JK_{(b|a)}}{dk_{(b|a)}}$$

$$RJK_S = \frac{JK_S}{dk_S}$$

Keterangan:

RJK_a : rata-rata jumlah kuadrat koefisien

$RJK_{(b|a)}$: rata-rata jumlah kuadrat regresi

RJK_S : rata-rata jumlah kuadrat residu

- Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{(b|a)}}{RJK_S}$$

- 3) Menentukan nilai kritis

$$F_{tabel} = F_{(a, dk_{(b|a)}, dk_S)}$$

- 4) Menentukan kriteria pengujian

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima

- 5) Membuat kesimpulan

e. Uji Signifikasi koefisien Persamaan Regresi

Uji signifikasi koefisien persamaan regresi dilakukan jika hasil uji signifikasi regresi menyatakan bahwa persamaan regresi signifikan. Adapun Langkah-langkah melakukan uji signifikasi koefisien persamaan regresi adalah sebagai berikut:

1) Menghitung galat baku taksiran

$$S_e^2 = RJK_S$$

Keterangan:

S_e^2 : galat baku taksiran

RJK_S : rata-rata jumlah kuadrat residu

2) Menghitung taksiran a dan b

$$S_a^2 = \frac{\sum X^2}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot S_e^2$$

$$S_b^2 = \frac{S_e^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

Keterangan:

S_a^2 : taksiran konstanta

S_b^2 : taksiran koefisien regresi

S_e^2 : galat baku taksiran

n : jumlah responden

3) Menghitung statistik uji t

Statistik uji yang digunakan untuk menguji signifikansi dari koefisien a dan b pada persamaan regresi adalah uji t . Adapun Langkah-langkah melakukan statistik uji t adalah sebagai berikut:

Statistik uji t_a

- Merumuskan hipotesis

H_0 : konstanta a tidak signifikan

H_1 : konstanta a signifikan

- Menentukan nilai statistik uji t

$$t_a = \frac{a}{s_a}$$

- Menentukan kriteria pengujian

Nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dan

$$dk_s = n - 2$$

Jika $t_a > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Statistik uji t_b

- Merumuskan hipotesis

H_0 : koefisien b berpengaruh negatif

H_1 : koefisien b berpengaruh positif

- Menentukan nilai statistik uji t

$$t_b = \frac{b}{s_b}$$

- Menentukan kriteria pengujian

Nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk_s = n - 2$

Jika $t_b > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

f. Menentukan Koefisien Korelasi dan Signifikasi Koefisien Korelasi

Jika hasil pengujian signifikasi regresi dan asil pengujian signifikasi koefisien persamaan menunjukkan keputusan bahwa variabel berpengaruh positif/negative secara signifikan terhadap variabel terikat, maka selanjutnya digunakan untuk melihat koefisien korelasi dan uji signifikasi koefisien korelasi.

1) Koefisien korelasi

$$r = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

2) Uji signifikasi koefisien korelasi

- Merumuskan hipotesis

H_0 : tidak terdapat hubungan yang signifikan

H_1 : terdapat hubungan yang signifikan

- Menentukan t_{hitung}

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

- Menentukan kriteria pengujian

Nilai t_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk_s = n - 2$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan apabila t_{hitung} negative maka t_{tabel} berubah menjadi negative. Berdasarkan tabel Guildford Empirical maka dapat diperoleh kesimpulan tingkat keeratan hubungan kedua variabel tersebut sebagaimana berikut:

Tabel 3.12: *Guildford Empirical Rules*

Besar r	Interpretasi
$0,00 < r < 0,20$	Sangat lemah
$0,20 \leq r < 0,40$	Lemah
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r < 0,90$	Kuat
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat kuat

g. Menentukan Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi adalah sebuah koefisien yang dihasilkan oleh variabel bebas. Apabila pengujian koefisien korelasi menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan, maka untuk mengetahui besarnya pengaruh kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri dapat ditentukan dengan koefisien determinasi (D), yaitu dengan cara:

$$D = r^2 \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 18 Semarang memperoleh data penelitian dari hasil tes tertulis kemampuan berpikir geometri dan kemampuan spasial matematis. Data penelitian yaitu hasil konversi dengan nilai maksimal 100 poin untuk memudahkan pengolahan data, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1: Data Penelitian Tes Kemampuan Spasial Matematis (KSM) dan Kemampuan Berpikir Geometri (KBG)

Kesimpulan	Daftar Nilai	
	KSM	KBG
n	159	
Nilai Tertinggi	100	100
Nilai Terendah	36,67	30
Jumlah	12130	12190
Rata-rata	76,29	76,67
Standar Deviasi	12,556	12,539

Data yang digeneralisasikan kemudian dilakukan pengkategorisasian secara manual dengan penggolongan subjek dalam lima kategori sebagai berikut: (Azwar, 2016)

Tabel 4.2: Interval Penggolongan Distribusi Frekuensi

Interval Skor	Kategori
$X \leq 20$	Sangat Rendah
$20 < X \leq 40$	Rendah
$40 < X \leq 60$	Sedang
$60 < X \leq 80$	Tinggi
$X > 80$	Sangat Tinggi

Penelitian ini juga menggunakan skala Tingkat capaian menurut Ridwan(Banat & Martiani, 2020) sebagai berikut:

Tabel 4.3: Rentang Skala Tingkat Capaian

Interval Skor	Kategori
0% – 20%	Sangat Lemah
21% – 40%	Lemah
41% – 60%	Cukup
61% – 80%	Kuat
81% – 100%	Sangat Kuat

1. Kemampuan Spasial Matematis

Data yang diperoleh dari hasil penyebaran instrument tes kemampuan spasial matematis kepada 159 peserta didik, dengan jumlah soal sebanyak 10 butir soal, menunjukkan nilai rata-rata 76,29 dengan nilai terendahnya 36,67 sebanyak 2 peserta didik dan nilai tertinggi 100 sebanyak 5 peserta didik. Sehingga diperoleh hasil interpretasi sebagai berikut:

**Tabel 4.4: Interpretasi Hasil Tes
Kemampuan Spasial Matematis**

Interval Skor	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
$X \leq 20$	-	-	Sangat rendah
$20 < X \leq 40$	7	4,40	Rendah
$40 < X \leq 60$	8	5,03	Sedang
$60 < X \leq 80$	88	55,35	Tinggi
$X > 80$	56	35,22	Sangat tinggi
Jumlah	159	100%	
Rata-rata keseluruhan		76,29%	

Berdasarkan tabel interpretasi dari hasil tes kemampuan spasial matematis, maka diperoleh sebanyak 35,22% peserta didik dengan kategori sangat tinggi, 55,35% peserta didik dengan kategori tinggi, 5,03% peserta didik dengan kategori sedang, dan 4,40% peserta didik dengan kategori rendah serta dengan hasil rata-rata keseluruhan kemampuan spasial matematis sebesar 76,29%. Dari data yang ada, menunjukkan bahwa kondisi kemampuan spasial matematis peserta didik kelas IX SMP Negeri 18 Semarang dalam kategori kuat.

Tabel 4.5 : Persentase Ketercapaian Aspek Spasial yang Dapat Dijawab

No. soal	Aspek Spasial	Skor	Persentase (%)
1	Persepsi	893	18,72
2			
3	Visual	734	15,39
4			
5	Orientasi	744	15,60
6			
7	Relasi	801	16,79
8			
9	Rotasi	467	9,79
10			
Ketercapaian		3639	76,29
Max		4770	100

2. Kemampuan Berpikir Geometri

Data yang diperoleh dari hasil penyebaran instrument tes kemampuan berpikir geometri kepada 159 peserta didik, dengan jumlah soal sebanyak 10 butir soal, menunjukkan nilai rata-rata 76,67% dengan nilai terendahnya 30 sebanyak 1 peserta didik dan nilai tertingginya 100 sebanyak 4 peserta didik. Sehingga diperoleh hasil interpretasi sebagai berikut:

Tabel 4.6: Interpretasi Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Interval Skor	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
$X \leq 20$	-	-	Sangat rendah
$20 < X \leq 40$	6	3,77	Rendah
$40 < X \leq 60$	9	5,66	Sedang
$60 < X \leq 80$	93	58,50	Tinggi
$X > 80$	51	32,07	Sangat tinggi
Jumlah	159	100%	
Rata-rata keseluruhan		76,67%	

Berdasarkan tabel interpretasi dari hasil tes kemampuan berpikir geometri, maka diperoleh sebanyak 3,77% peserta didik pada kategori rendah, 5,66% peserta didik pada kategori sedang, 58,50% peserta didik pada kategori tinggi dan 32,07% peserta didik pada kategori sangat tinggi serta dengan hasil rata-rata keseluruhan kemampuan berpikir geometri sebesar 76,67%. Dari data yang ada, menunjukkan bahwa kondisi kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas IX SMP Negeri 18 Semarang dalam kategori kuat.

Tabel 4.7 : Presentase Ketercapaian Tingkat Berpikir Geometri yang Dapat Dijawab

No. soal	Tingkatan	Skor	Persentase (%)
1	Visualisasi	1251	26,24
2			
3			
4	Analisis	1190	24,95
5			
6			
7	Abstraksi	1217	25,51
8			
9			
10			
Ketercapaian		3658	76,67
Max		4770	100

B. Hasil Penelitian

Analisis uji hipotesis ini didasarkan pada hasil nilai tes kemampuan spasial matematis peserta didik.

1. Uji Asumsi Klasik
 - a. Uji Normalitas

Uji normalitas variabel menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8: Hasil Uji Normalitas

Variabel	D_{max}	D_{tabel}	Ket.
Kemampuan Spasial Matematis	0,0784	0,0904	Normal
Kemampuan Berpikir Geometri	0,0899	0,0904	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 4.8 diperoleh hasil $D_{max} < D_{tabel}$, membuktikan bahwa kedua variabel penelitian berdistribusi normal.

b. Uji Linieritas

Hasil uji linieritas variabel diperoleh $F_{hitung} = 2,3336967$, selanjutnya dibandingkan dengan F_{tabel} pada taraf signifikansi sebesar 5% dengan $dk_{TC} = 13$ dan $dk_G = 144$ menghasilkan $F_{tabel} = 1,7886$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa regresi tidak linier.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 30.

c. Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas menggunakan metode Glejser. Berdasarkan perhitungan, diperoleh $p - value = 0,325181$. Karena $0,325181 > 5\%$ maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala heterokedastisitas. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 31.

d. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi menggunakan metode Durbin-Watson. Diperoleh $DW = 1,884685$. Berdasarkan tabel DW dengan taraf signifikansi 5% dan $n=159$ maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 9 : Hasil Uji Durbin Watson

Komponen tabel DW	Hasil
dL	1,7280
dU	1,7533
$4 - dU$	2,2467
$4 - dL$	2,272

Karena $dU < dw < 4 - dU$ dengan $1,7533 < 1,884685 < 2,2467$ maka menerima H_0 . Artinya pada data tersebut tidak terdapat masalah autokorelasi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 32.

Hasil uji asumsi klasik diperoleh data berdistribusi normal, bersifat tidak linier, tidak terdapat masalah heterokedastisitas dan autokorelasi. Dikarenakan data bersifat tidak linier (non-linier) maka analisis yang akan digunakan adalah analisis regresi non-linier.

2. Analisis Regresi Non Linier Sederhana

Membandingkan dengan kriteria pembandingan yang digunakan yaitu Standar Error of Estimate (SEE) dan R^2 maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10: Perbandingan Regresi Non-Linier

Model Regresi Non-Linier	SEE	R^2
Kuadratik	4936	0,847
Kubik	4903	0,850
Eksponensial	0,085	0,901

Berdasarkan tabel, maka terlihat bahwa regresi non linier eksponensial memiliki hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan regresi non-linier lainnya. Hal ini disebabkan karena model regresi non-linier eksponensial menghasilkan nilai SEE terkecil dan R^2 yang tidak terlalu berbeda jauh dengan R^2 pada model regresi non-linier lainnya. Perhitungan selengkapnya terdapat pada

Lampiran 33. Sehingga pada penelitian ini, model regresi yang akan digunakan adalah model regresi non-linier eksponensial, dimana model eksponensial ini dapat ditransformasikan untuk mendapatkan model linier.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menemukan jawaban dari hipotesis dalam penelitian ini. Adapun hipotesis dari penelitian adalah sebagai berikut: kemampuan spasial matematis (X) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir geometri (Y) materi bangun ruang sisi datar pada kelas IX di SMP Negeri 18 Semarang.

a. Persamaan Regresi Eksponensial Sederhana

Persamaan umum regresi eksponensial sederhana yaitu:

(Wibowo, 2001)

$$\hat{Y} = ae^{bX}$$

Koefisien B diperoleh melalui perhitungan berikut:

$$B = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{159(52785,36) - (12130)(687,3326)}{159(950300) - (12130)^2}$$

$$B = \frac{8392872 - 8337345}{151097699,9 - 147136899,9}$$

$$B = \frac{55527,86}{3960800}$$

$$B = 0,014019 = b$$

Koefisien a diperoleh melalui perhitungan berikut:

$$a = e^A$$

$$A = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$A = \frac{687,3326 - (0,014019)(12130)}{159}$$

$$A = \frac{517,2778397}{159}$$

$$A = 3,25332$$

$$a = e^A = 2,71828^{3,25332} = 25,87604$$

Hasil perhitungan diperoleh nilai $b = 0,014019$ dan $a = 25,87604$. Sehingga

persamaan regresi eksponensial sederananya yaitu

$$\hat{Y} = 25,87604^{0,014019X}$$

Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 34.

b. Uji Distribusi Eksponensial

1) Merumuskan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi eksponensial

H_1 : Data tidak berdistribusi eksponensial

2) Uji distribusi eksponensial

Uji distribusi eksponensial menggunakan uji Chi-Kuadrat (χ^2), diperoleh hasil untuk nilai $\chi^2 = 30,08361$. Sementara untuk χ^2_{tabel} dengan $dk = 8 - 1 = 7$ dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05\%$ diperoleh nilai $\chi^2_{tabel} = 14,06714$. Sehingga $\chi^2 > \chi^2_{tabel}$ atau $30,08361 > 14,06714$ dengan kata lain, H_0

ditolak. Artinya, dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi eksponensial. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 35.

c. Transformasi Data

Transformasi data dilakukan terhadap variabel Y yang bertujuan membantu melinierkan kurva regresi eksponensial dan agar memenuhi asumsi atau distribusinya lebih mendekati normal (William, 2006). Metode transformasi yang dipilih ialah transformasi untuk data kemampuan berpikir geometri dengan Ln(Logaritma Natural). Dengan model estimasi regresinya adalah sebagai berikut:

$$P = A + Bq$$

Keterangan:

P : $\ln \hat{Y}$; Ln Variabel terikat

A : $\ln a$; Ln Konstanta

B : b ; Koefisien regresi

$q: X$; Variabel bebas

Sehingga berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka model regresi liniernya adalah sebagai berikut:

$$P = 3,25332 + 0,014019X$$

Interpretasi dari persamaan regresi tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) $A=3,25332$; hal ini berarti jika kemampuan spasial matematis (X) bernilai 0, maka diperoleh nilai untuk kemampuan berpikir geometri (Y) sebesar 3,25332.
- 2) $B = 0,014019$; hal ini berarti jika terjadi penambahan nilai pada kemampuan spasial matematis sebesar 1 poin, maka menyebabkan kemampuan berpikir geometriinya naik sebesar 0,014019. Sehingga hal tersebut membuktikan bahwa nilai X dapat mempengaruhi nilai Y .

d. Uji Signifikansi Regresi

Data dari analisis ANAVA kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.11 : Tabel ANAVA Regresi Sederhana

Sumber varians	dk	JK	RJK	F_{hitung}
Total	159	2977,262		
Koefisien (a)	1	2971,233	2971,233	
Regresi (b a)	1	4,895881	4,895881	678,5 175
Residu	157	1,132842	0,007216	

Dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak signifikan

H_1 : Signifikan

Tabel ANAVA menunjukkan $F_{hitung} = 678,5175$, sementara nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi sebesar 5%, $dk_{(b|a)} = 1$ dan $dk_s = 157$ maka diperoleh $F_{tabel} = 3,901372$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $678,5175 >$

3,901372 maka H_0 ditolak. Sehingga dapat dikatakan bahwa regresi tersebut signifikan. Dengan kata lain, kemampuan spasial matematis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir geometri peserta didik. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 37.

e. Uji Signifikansi Koefisien Persamaan Regresi

1) Menghitung Galat Baku Taksiran

$$S_e^2 = RJK_S = 0,007216$$

2) Menghitung Taksiran a dan b
Taksiran a

$$S_a^2 = \frac{\sum X^2}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot S_e^2$$

$$S_a^2 = \frac{950300}{159(950300) - (12130)^2} \cdot 0,007216$$

$$S_a^2 = \frac{950300}{3960799,982} \cdot 0,007216$$

$$S_a^2 = 0,001731202$$

$$S_a = 0,04160771$$

Taksiran b

$$S_b^2 = \frac{S_e^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$S_b^2 = \frac{0,007216}{(950300) - \left(\frac{147136899,9}{159}\right)}$$

$$S_b^2 = \frac{0,007216}{2910,69171}$$

$$S_b^2 = 2,89657$$

$$S_b = 1,70193125$$

3) Nilai Statistik Uji t

$$t_a = \frac{a}{S_a} = \frac{25,87604}{0,041607} = 621,9050018$$

$$t_b = \frac{b}{S_b} = \frac{0,014019}{1,70193125} = 0,008237322$$

Dengan hipotesis sebagai berikut:

Statistik uji t a :

H_0 : Koefisien a tidak signifikan

H_1 : Koefisien a signifikan

Nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi sebesar 5%, dan $dk_s = 157$ maka diperoleh $t_{tabel} = 1,975$. Karena nilai $t_a > t_{tabel}$ atau $621,9050018 > 1,975$ maka H_0

ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien a tersebut signifikan.

Statistik uji b :

H_0 : Koefisien b berpengaruh negatif

H_1 : Koefisien b berpengaruh positif

Karena nilai $t_b > 0$ atau $0,008237322 > 0$ maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien b tersebut berpengaruh positif. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 37.

f. Menentukan Koefisien Korelasi dan Uji Signifikansi Koefisien Korelasi

Uji koefisien korelasi menggunakan rumus korelasi *Product-Moment* sebagai berikut: (Lestari & Yudhanegara, 2015)

1) Menentukan Koefisien Korelasi (r)

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{159(952700) - 12130(12190)}{\sqrt{[159(950300) - (12130)^2] \cdot [159(959411,1) - (12190)^2]}} \\
 &= \frac{151479300 - 142864700}{\sqrt{(3960800) - (3950266,667)}} \\
 &= \frac{3614600}{\sqrt{10533,3333}} \\
 &= \frac{3614600}{3955529,827}
 \end{aligned}$$

$$r = 0,913807$$

Tingkat keeratan hubungan antara kedua variabel berdasarkan tabel *Guildford Empirical Rules* berada pada tingkat sangat kuat, karena memiliki nilai koefisien korelasi yang terletak diantara $0,9 \leq r \leq 1,00$.

2) Uji Signifikansi Koefisien Korelasi

Hipotesis yang digunakan dalam koefisien korelasi yaitu sebagai berikut:

$H_0: \rho = 0$, Tidak terdapat hubungan yang signifikan

$H_1: \rho \neq 0$, Terdapat hubungan yang signifikan

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$t_{hitung} = 0,913807 \sqrt{\frac{159-2}{1-(0,913807)^2}}$$

$$t_{hitung} = 28,19156818$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka diperoleh $t_{hitung} = 28,19156818$. sementara nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk_s = 157$ maka diperoleh $t_{tabel} = 1,975$. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $28,19156818 > 1,975$ maka H_0 ditolak. Artinya terdapat hubungan yang signifikan terhadap kedua variabel tersebut. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 38.

g. Menentukan Koefisien Determinasi

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} D &= r^2 \times 100\% \\ &= (0,913807)^2 \times 100\% \\ &= 0,83503 \times 100\% \\ &= 83,503\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kemampuan spasial matematis dipengaruhi oleh kemampuan berpikir geometri sebesar 83,503%, sementara sisanya sebesar 16,497% dipengaruhi oleh faktor lain. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 39.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil analisis nilai ulangan harian peserta didik kelas IX SMP Negeri 18 Semarang tahun ajaran 2022/2023, maka diperoleh informasi bahwa peserta didik dari populasi, yaitu IX A-H,

memiliki rata-rata nilai ulangan harian yang hampir sama. Setelah dilakukan analisis pada populasinya diperoleh data bahwa sampel nya homogen dan berdistribusi normal. Sehingga memenuhi syarat sebagai sampel penelitian.

Pada tahap awal, akan dilakukan uji coba instrumen penelitian. Ditetapkan kelas IX A sebagai kelas uji coba instrumen dengan jumlah 32 peserta didik. Terdapat dua instrumen penelitian yang diujikan yaitu tes kemampuan spasial matematis dan tes kemampuan berpikir geometri, masing masing berjumlah 10 soal uraian dengan materi bangun ruang sisi datar. Instrumen penelitian yang telah diuji cobakan dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda nya.

Pada instrumen kemampuan spasial matematis, terdapat 10 soal yang dinyatakan valid dan reliabel. Pada analisis tingkat kesukaran soal diperoleh hasil bahwa 3 soal berada pada tingkat mudah, 4 soal pada tingkat sedang dan 3 soal pada tingkat sukar. Untuk analisis daya pembeda sendiri diperoleh hasil bahwa 6 soal pada tingkat cukup dan 4 soal pada tingkat baik.

Sementara pada instrumen kemampuan spasial matematis terdapat 10 soal yang dinyatakan valid dan reliabel. Pada analisis Tingkat kesukaran soal diperoleh hasil bahwa 3 soal berada pada Tingkat mudah, 4 soal pada tingkat sedang dan 3 soal pada tingkat sukar. Untuk analisis daya pembeda sendiri diperoleh hasil bahwa 10 soal berada pada tingkat cukup.

Setelah dilakukan uji coba instrumen, analisis uji coba instrumen dan menghasilkan pernyataan bahwa instrumen layak digunakan untuk mengambil data penelitian, maka selanjutnya adalah menentukan sampel penelitian. Dengan menggunakan rumus Issac Yamane dan Michael, maka sampel minimalnya adalah 157 peserta didik. Dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* untuk menentukan kelas yang akan digunakan sebagai kelas penelitian. Kelas dipilih secara acak dan juga atas pertimbangan kepala sekolah sehingga terpilih kelas IX D, IX E, IX F, IX G, dan IX H, dengan total sampel yaitu 159 peserta didik.

Hasil dari penelitian ini melalui uji asumsi klasik, diketahui bahwa data variabel kemampuan spasial matematis dan variabel kemampuan berpikir geometri memiliki data yang berdistribusi normal, tidak terindikasi gejala heterokedastisitas dan autokorelasi. Akan tetapi, data bersifat tidak linier (*non linier*), sehingga perlu dilakukan perbandingan dengan kriteria pembanding yaitu *Standar Error Estimate* (SEE) dan R^2 . maka diperoleh model regresi eksponensial sebagai model yang memiliki nilai SEE terendah dibanding dengan model kuadratik dan kubik, sehingga model regresi eksponensial yang akan digunakan dalam penelitian ini melalui uji analisis regresi non linier eksponensial sederhana.

Hasil analisis regresi eksponensial sederhana diperoleh data tidak berdistribusi eksponensial sehingga perlu dilakukan transformasi data sehingga diperoleh persamaan $P = 3,25332 + 0,014019X$. Nilai koefisien regresi $bX = 0,014019$ menunjukkan bahwa jika terjadi penambahan pada kemampuan spasial matematis sebesar 1 poin, maka menyebabkan kemampuan

berpikir geometrinya naik sebesar 0,014019. Pada uji signifikansi menunjukkan hasil bahwa koefisien persamaan regresi berpengaruh signifikan dan positif, dengan besar pengaruh yang dihasilkan oleh kemampuan spasial matematis terhadap kemampuan berpikir geometri yaitu sebesar $r = 0,913807$ atau sebesar 83,503%, sementara 16,476% sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Semakin tinggi kemampuan spasial matematisnya maka semakin tinggi juga kemampuan berpikir geometri peserta didik. Begitupun sebaliknya, semakin rendah kemampuan spasial matematis peserta didik maka akan semakin rendah kemampuan berpikir geometrinya.

Penelitian ini sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Azwar Anwar (2022) dengan judul “Pengaruh Kecerdasan Spasial Terhadap Level Geometri Van Hiele Peserta didik” yang telah dipublikasikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Borneo Tarakan Vol 3 No. 1 Januari 2022. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan kecerdasan spasial terhadap level

geometri Van Hiele. Nilai koefisien regresi bX sebesar 0,371 menunjukkan bahwa dengan bertambahnya kecerdasan spasial terhadap level geometri Van Hiele. Sementara untuk nilai $R\ square$ atau koefisien determinasi yaitu 0,13 atau 13%. Dengan demikian besar pengaruh kecerdasan spasial terhadap level geometri Van Hiele sebesar 13%, sedangkan sisanya 87% dipengaruhi oleh variabel lain. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel saling berpengaruh dalam meningkatkan nilai geometri peserta didik.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan semaksimal mungkin, namun tentunya menyadari masih adanya kekurangan dalam penelitian ini. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini antara lain:

1. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini terbatas karena dilakukan hanya di SMP Negeri 18 Semarang, khususnya kelas 9, tidak menutup kemungkinan akan

ditemukan perbedaan hasil penelitian Ketika dilakukan di tempat lain.

2. Keterbatasan Waktu

Waktu pada penelitian ini sangat terbatas. Penelitian mempunyai waktu hanya berdasarkan kebutuhan yang telah diajukan berkaitan dengan penelitian. Adapun waktu yang diajukan yaitu selama sebulan dengan jumlah pertemuan perkelas adalah 1 kali pertemuan dengan memilih jadwal dengan 3 jam pelajaran.

3. Keterbatasan Materi

Penelitian ini menggunakan materi yang sangat terbatas, yaitu hanya pada materi bangun ruang sisi datar yang mana materi tersebut dipelajari di kelas VIII semester genap.

4. Keterbatasan Teknis

Penelitian ini dilakukan di instansi pendidikan yang sudah memiliki sistem pengelolaannya sendiri. Sehingga peneliti memiliki keterbatasan dalam perizinan sampel yang akan digunakan untuk penelitian. Karena populasi yang digunakan adalah kelas IX maka

sampel yang digunakan juga berdasarkan kesepakatan dengan pihak sekolah dengan pertimbangan semua populasi normal dan homogen.

5. Keterbatasan Objek /variabel Penelitian

Penelitian ini hanya mengkaji dua variabel yaitu kemampuan spasial matematis (X) dan kemampuan berpikir geometri (Y).

BAB V

PENUTUP

A. **Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan analisis data, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

Kemampuan spasial matematis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir geometri kelas IX pada materi bangun ruang sisi datar di SMP Negeri 18 Semarang. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis regresi eksponensial sederhana dimana data tidak berdistribusi eksponensial sehingga perlu dilakukan transformasi data sehingga diperoleh persamaan $P = 3,25332 + 0,014019X$. Nilai koefisien regresi $bX = 0,014019$ menunjukkan bahwa jika terjadi penambahan pada kemampuan spasial matematis sebesar 1 poin, maka menyebabkan kemampuan berpikir geometrinya naik sebesar 0,014019. Besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,913807$ dimana berdasarkan tabel *Guildford Empirical Rules* tingkat keeratan hubungan kedua

variabel berada pada tingkat sangat kuat. Sementara nilai koefisien determinasi sebesar $r^2 = 0,83503$. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan spasial matematis berpengaruh secara signifikan positif terhadap kemampuan berpikir geometri sebesar 83,503% sementara sisanya sebesar 16,497% dipengaruhi oleh faktor lain yang belum diteliti.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dipaparkan, maka saran peneliti terkait dengan hal tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Hendaknya sekolah mengembangkan evaluasi terkait dengan kegiatan pembelajaran khususnya dipelajari matematika dalam rangka meningkatkan kualitas sekolah.

2. Bagi Guru

Guru hendaknya memperhatikan ketercapaian tiap peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran. Karena hal tersebut cukup mempengaruhi dan tidak menutup adanya perbedaan tingkat

pemahaman serta kemampuan antar satu peserta didik dengan peserta didik yang lain.

3. Bagi Peneliti

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyelidiki faktor apa lagi yang memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan spasial matematis atau bahkan terhadap kemampuan berpikir geometri peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hafizin, M., Tendri, M., & Kusumawati, N. I. (2018). Analisis kemampuan spasial peserta didik pada geometri Kubus dan balok di Kelas IX SMP Negeri 03 Pulau Beringin. *Nabla Dewantara*, 3(2), 61–65.
- Ambarwati, Setiawan, T. B., & Yudianto, E. (2018). Analisis Kemampuan Visual Spasial Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berstandar Pisa Konten *Shape and Space* Ditinjau dari Level Berpikir Geometri Van Hiele. *Kadikma*, Vol.9, No. 3, hal.51-60, 2018.
- Arikunto. 2018. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi 3. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Assessment Resource Banks. 2014. *Geometric Thinking Concept Map*. New Zealand Council for Educational Research. New Zealand: Ministry of Education.
- Azwar, S. (2016). Reliabilitas dan Validitas Item. *Bulletin Psikologi*, 3(1), hal 199.
- Creswell, J. W., 2008. *Educational Research Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New York: Pearson.
- Crowley, L Mary. "The Van Hiele Model of the development of Geometric Thought." Dalam *Learning and teaching Geometry, K-12. National of Teacher of mathematics (NCTM)*.(United State of America. 1987).
- Dant. (2020). Aliran Psikologi Kognitif. Diakses pada 20 Desember 2023 dari <https://s2pnd-matematika.fkip.unpatti.ac.id/wp->

content/uploads/2022/11/4.-Teori-Belajar-Piaget-dll.pdf .

Engineering Education. *Engineering Review*, 34 (2) : 139-150.

Fahrurrozi dan Syukrul Hamdi. 2017. Metode Pembelajaran Matematika. Pancor. Selong Lombok Timur NTB: Universitas Hamzanwadi Press.

Faradhila N, Sujadi I & Kuswardi Y 2013 Eksperimentasi model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) pada materi pokok luas permukaan serta volume prisma dan limas ditinjau dari kemampuan spasial siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 2 Kartasura tahun ajaran 2011/2012 Jurnal Pendidikan Matematika Solusi.

Gardner, Howard. 1993. *Multiple Intelligences*. Jakarta: PT. Gramedia.

Gujarati, Damodar N dan Dawn C. Porter (2012). *Dasar-dasar Ekonometrika*. Jakarta: Salemba Empat.

Güven, B., & Kosa, T. (2008). *The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills*. The Turkish Online Journal of Educational Technology.

Hamidah & Chotimah, S. (2015). Pengaruh model pembelajaran Van Hiele terhadap kemampuan koneksi matematis peserta didik SMP. Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi, Vol. 2, No. 2, November 2015.

Harmony, J., & Theis, R. (2012). Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta

didik Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi. *Edumatica*
: Jurnal Pendidikan Matematika,

Hudoyo, Herman. (2000). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.

Ihsan, Fuad, 2011. *Dasar-Dasar Kependidikan*. Jakarta: Renika Cipta.

Indonesia. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Lembaran Negara RI Tahun 2003 Nomor 20, tambahan Lembaran RI Nomor 78. Sekretariat Negara. Jakarta.

KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Kamus versi online/daring (Dalam Jaringan). di akses pada 10 Januari. 2023.

Lestari, K.E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.

Lestariyani, S., Ratu, N., & Yunianta, T. N. H. (2014). Identifikasi Tahap Berpikir Geometri Peserta didik SMP Negeri 2 Ambarawa Berdasarkan Teori Van Hiele. *Satya Widya*, 30(2), 96-103.

M Sintawati, A Mardati. (2015). *Modul Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Penemuan Terbimbing untuk Mahasiswa PGSD*. Yogyakarta: UAD

Maier. (1996). *Spatial Geometry and Spatial Ability – How to make Solid Geometry Solid*. Selected Papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996. Elmar Cohors-Fresenborg et all (ed). Osnabrueck, 1998, ISBN 3-925386- 40-8, hal 63-75.

- Margono, S. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan Komponen MKDK*. Rineka Cipta.
- Marunic, G & Glazar, V. (2014). *Improvement and Assesment of Spatial Ability In Engineering Education. Engineering Review*, 34 (2) : 139-150.
- Mujiasih, M. (2017). Kearifan Lokal dan Kemampuan Spasial Geometris pada Karya Arsitektur Rumah Adat. PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika
- Mujib, P Hayati, R Widyastuti. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 1 (1), 151-163.
- Musa, A.D.M. (2016). Level Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele Berdasarkan Kemampuan Geometri dan Perbedaan Gender Peserta didik Kelas VII SMPN 8 Pare-Pare. Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Diakses pada 9 Maret 2023.
- Musa, Dwiwansyah, Aditya, Lisa. 2014. Deskripsi Level Berfikir Geometri Menurut Teori Van Hiele Berdasarkan Kemampuan Geometri dan Perbedaan Gender Pada Peserta didik Kelas VII SMPN 8 Parepare. Tesis tidak diterbitkan. Makassar. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan – Universitas Negeri Makassar.
- Muslihin. (2012). Teori Pembelajaran Van Hiele. Diakses pada 08/02/2023 dari <https://www.referensimakalah.com/2012/10/teori-pembelajaran-van-hiele.html>.

- Nuryadi., Astuti. T. D., Utami. S. E., Budiantara. M. (2017). *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: SIBUKU MEDIA
- Prijowutanto, S. W., Mardapi, D., & Budiyo, B. (2015). Perbandingan Estimasi Kesalahan Pengukuran Standard Setting dalam Penilaian Kompetensi Akuntansi SMK. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(2), 176-188.
- Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 1 (1), 151-163.
- Purnomo, R. A. (2016). *Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis Dengan SPSS*. Ponorogo: Wade Group.
- Putri, Ary Hidayah. Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Kemampuan Geometri Pada Peserta Didik Kelas VIII SMP Swasta Di Kecamatan Kebomas Gresik. *DIDAKTIKA : Jurnal Pemikiran Pendidikan*, Vol. 23, No. 2, hal. 114-121, Oktober. 2017. ISSN 2621-8941 Diakses pada: 19 Des 2022.
- Rahmi Ramadhani, Yulia Fitri. "Validitas E-Modul Matematika Berbasis EPUB3 23 < 15 words Menggunakan Analisis Rasch Model" , *Jurnal Gantang*, 2020
- Riadi, Muchlisin. (2022). Kemampuan Berpikir Geometris Van Hiele. Diakses pada 7/02/2023, dari <https://www.kajianpustaka.com/2022/07/kemampuan-berpikir-geometris-van-hiele.html>.
- Suherman, E. dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI.

- Suherman, Erman, dkk.(200). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Sumarmo, U, dan Permana Y. 2007. Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Peserta didik SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Jurnal Educationist. Vol. I. No 2
- Sunardi, Yudianto (2015) Antisipasi Peserta didik Level Analisis Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri. Jurnal AdMathEdu, Vol. 5, No. 2, Desember 2015
- Sundayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA
- Suwarno, M. (2017). *Potensi Youtube Sebagai Sumber Belajar Matematika*. Pi: Mathematics Education Journal.
- Van De Walle, John A. (2007). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2 Edisi keenam*. Jakarta: Erlangga
- Wei. William. W. S. (2006). *Time Series Analysis*. United States: PEARSON.
- Yazdani, M. 2007. Correlation between Students' level of Understanding Geometry According to the Van Hiele's Model and Students' Achievement in Plane Geometry. Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education, 1(5): 40-45. Diakses pada 1 April 2023.
- Zalman Usiskin and Sharon Senk. Journal for Research in Mathematics Education Vol. 21, No. 3 (May, 1990), pp. 242-245.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Profil Sekolah

PROFIL SEKOLAH

Identitas Sekolah

Nama Sekolah	: SMP Negeri 18 Semarang
Alamat Sekolah	:Jalan Purwoyoso I, Purwoyoso, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50184
Nama Kepala Sekolah	: Drs. Puryadi, M.Pd
Kontak	: (024) 7603798
Email	: smp18smg@gmail.com

Visi

“Unggul Dalam Mutu, Berwawasan Lingkungan, dan Berkarakter Profil Pelajar Pancasila”

Misi

1. Menyelenggarakan kegiatan pembelajaran dan pembimbingan secara efektif dan terarah untuk mengoptimalkan potensi akademik dan non akademik yang dimiliki peserta didik;
2. Menyelenggarakan kegiatan bimbingan dan pelatihan dalam bidang keterampilan dan penguasaan teknologi untuk memberikan bekal kecakapan hidup peserta didik;

3. Melaksanakan digitalisasi sekolah untuk peningkatan kegiatan pembelajaran
4. Menciptakan lingkungan sekolah yang bersih, indah, nyaman, dan kondusif untuk kegiatan pembelajaran;
5. Mewujudkan sekolah adiwiyata;
6. Melaksanakan kegiatan intrakurikuler yang menerapkan profil pelajar Pancasila;
7. Melaksanakan proyek penguatan profil pelajar Pancasila;
8. Melaksanakan kegiatan ekstrakurikuler yang berkarakter profil pelajar Pancasila;
9. Mewujudkan budaya sekolah yang berkarakter Profil Pelajar Pancasila.

Lampiran 2: Daftar Nama Peserta Uji Coba

DAFTAR NAMA PESERTA UJI COBA

Kelas IXA

NO	NAMA	KODE
1.	ABDULLAH AZIZI	UC-01
2.	AHSAN ALVARO IBRAHIMOVIC	UC-02
3.	ALFAREZA NOVRIZAL NUGRAHA	UC-03
4.	ALVEN DANISWARA	UC-04
5.	ALVINO RAFAEL DICKA PAMBUDI	UC-05
6.	ANISSA FARAH AQILA	UC-06
7.	ANUGERAH EKA PUTERA	UC-07
8.	AQILA CANDRA MAULIDIA	UC-08
9.	AUREL BINTANG DEVIANTI	UC-09
10.	CRISTIANO MEYKHANI	UC-10
11.	DANDY FAJAR TRI S	UC-11
12.	DINDA FATIMAH AZAHRA	UC-12
13.	FARRELINO ANDRATAMA	UC-13
14.	HIBRAM ZAMIR RAHMAN	UC-14
15.	ISMAIL ARYA SAPUTRA	UC-15
16.	KHANSA PUTRI UMayADI	UC-16
17.	LENNO GIAN MAULANA	UC-17
18.	LUTHFI CAHYARINI	UC-18
19.	MUHAMMAD RAFI ZAFRAN N	UC-19
20.	MUHAMMAD RIF'AT YANUAR	UC-20
21.	NARINDRA AVARA PRAMESTI	UC-21
22.	NATHIFA PUTRI NURAHMAN	UC-22
23.	NAUFAL FADHIL NAJIB	UC-23
24.	NAUFATHA ARAFA	UC-24
25.	NAURA KEISHA PALUPI	UC-25
26.	OCTA FITRIANI	UC-26
27.	PRADIFA ASTRID MAYLINDA	UC-27

28.	RAZITHA ALMAIRA LAKEYSHA	UC-28
29.	REVALYA RIMULYA ANGGRAENI	UC-29
30.	SAKA MICKEY NUGROHO	UC-30
31.	SYIFAA ANA RAMADHANI	UC-31
32.	VANIA AULIYA KAMIL	UC-32

Lampiran 3: Daftar Nama Peserta Penelitian

DAFTAR NAMA PESERTA PENELITIAN

NO	NAMA	KODE
1.	ABID YUSUF AKMALUZZUHAIR	R-1
2.	ADI PUTRA WIJAYA	R-2
3.	AHMAD AINNUS OKTAVINO	R-3
4.	AHMAD FAHRI AKBAR ANWARI	R-4
5.	AILS A AHNAF	R-5
6.	AISYA LINTANG ARSYA KUMALANINGTYAS	R-6
7.	AJENG MAURA ADHELIA PERMATA	R-7
8.	AKBAR GALANG ARDIANSYAH	R-8
9.	ALBEVAND ALLETAR ARIYANTA	R-9
10.	ALDINO ENOVAN WILYS	R-10
11.	ALDINO REZTA AFHANI	R-11
12.	ALDO DAMAR DJATI	R-12
13.	ALICIA JESSICA MIRABEL GAN	R-13
14.	ALVARO RAFASYA WIJAYA	R-14
15.	ALYSHA SIDNEY SALSABILA	R-15
16.	AMAD HUSEIN	R-16
17.	AMAD QOMARRUDDIN	R-17
18.	AMRINA ULVANIA RASYADA	R-18
19.	ANDIKA RAYA PAMUNGKAS	R-19
20.	ANIQ MUFLIAH LATHIF	R-20
21.	ARIEL RIZQY SAPUTRA	R-21
22.	ARSHAVIN RIZKI	R-22
23.	ATHA ARKANANTA	R-23
24.	ATIKA SALSAL BELA	R-24
25.	AULIA RIFFANI PUTRI	R-25
26.	AURELIA WIDYA KHAIRUNNISA PUTRI	R-26

27.	AZKIYA' INTAN FAREEHA	R-27
28.	AZZAHRA YURIDHA PUTRI HIDAYAT	R-28
29.	BARREL WISNU KENCANA	R-29
30.	BERLIANA UMARUN NISA	R-30
31.	BIMA CHANDRA PURNOMO	R-31
32.	BISMA BASYA AL JABAR	R-32
33.	BONAVENTURA ALVIANDO ADRIAN	R-33
34.	BUTET GLORIA STEVANI SITORUS	R-34
35.	CARISSA RIZKY ARDINE	R-35
36.	CERI KANIA NUR ALIP	R-36
37.	CHARITSA ASHFIYAA	R-37
38.	CHIKA AURORA SETYAWAN	R-38
39.	CLEARESTA NALIA PUTRI PURBANINGTYAS	R-39
40.	CUT NELLY TUFFAHAYATI	R-40
41.	DAFFA TSAQIF FAUZAN	R-41
42.	DENIS AJI PAMUNGKAS	R-42
43.	DIANDRA EMERALDI SAMUDERA	R-43
44.	DIMAS IRSYAD ARRAUF	R-44
45.	DIVI KEUMALA SARI	R-45
46.	ERDIAN GALIH ESTIAWAN	R-46
47.	ERIC JANUAR IBRAHIM	R-47
48.	ESTER RINDU RUKMANA	R-48
49.	FAIZ HAZZA NURRAHMAN	R-49
50.	FAIZZNA ISYA SALZABILLA	R-50
51.	FARAH NAYLA MACCA	R-51
52.	FARHAN PUTRA ALPON	R-52
53.	FATIHAH MEUTIA KANZA	R-53
54.	FATIMAH AZZAHRA	R-54

55.	FAUZAN GYMMAJID	R-55
56.	FAYYED HASANAL MUMTAZ	R-56
57.	FEBRILLIANT PUTRA SAMUDRA	R-57
58.	FERLYSIFA AMARIZA	R-58
59.	FILZA NABILA SYIFA	R-59
60.	FRYZCA WIDYA AMELIA PUTRI	R-60
61.	GABRIEL JESSICA ARIYANTO	R-61
62.	GALANG ABIYZACKY PRATAMA	R-62
63.	GALIH SALMAN ALFARISI	R-63
64.	GALUH RENI FATMAWATI	R-64
65.	GHINA AULIA RAHMA	R-65
66.	GIRLY NALA RIZKAUNIYYA ZAIN	R-66
67.	GOSYENTEO MAESTRO TERANNO	R-67
68.	HASNA NUR HALIMAH	R-68
69.	IBRAHIM MAHARDIKA GHALIB	R-69
70.	INAS SHOFA SYAHARANI	R-70
71.	INTAN YUNIAATIKA FADHILLA	R-71
72.	IRWAN MAULANA	R-72
73.	ISTIANAH	R-73
74.	IVAN RAJAWALI	R-74
75.	JIHAN NAZIFA	R-75
76.	JONATHAN SATRIA MEILANDO	R-76
77.	KALISTUS TONI WIRYAWAN	R-77
78.	KANSA TIARA DANAYAFUTRI	R-78
79.	KAYLA SYAFI AZZAHRA	R-79
80.	KAYSA CALLISTA SYAFA SETYAWAN	R-80
81.	KEVIN HADI WIBOWO	R-81
82.	KEZIA PRANATA	R-82
83.	KHANSA FAUZIAH	R-83
84.	KHANZA MANALIKA NARAWESTRI	R-84

85.	KURNIA GALUH LARASATI	R-85
86.	KYARA MAHARDIKA PRATIWI	R-86
87.	KYLATAZKIA SHARLEEN CANNANDITA	R-87
88.	LAUHUL RIDWAN	R-88
89.	LILA NANDA SYAFITRI	R-89
90.	LULU ELZAFIRA	R-90
91.	MACEDA REZA WALUYO	R-91
92.	MAHIRA ELFAHMIDA KUSNO	R-92
93.	MALIKA INDIRA NESSA	R-93
94.	MARYAM AURERA ZANETA	R-94
95.	MAYLANI PRIHASTIKA	R-95
96.	MELIANA TRISNA PUTRI	R-96
97.	MELINDA DWI PRATIWI	R-97
98.	MELINDA KURNIASARI	R-98
99.	METHA BUNGA AULYA	R-99
100.	MEYRA DWI WIDIATI	R-100
101.	MOCH YAUMIL IKHSAN FIKRATUHA	R-101
102.	MOCHAMAD APTA DIULHAQ	R-102
103.	MOHAMMAD RIDHO PUTRA PRATAMA	R-103
104.	MOKHAMAD EVAN ALDANI	R-104
105.	MUCHAMAD ZAKI SYAHPUTRA	R-105
106.	MUHAMAD HAIDAR NABIGH	R-106
107.	MUHAMMAD AXEL NUGROHO	R-107
108.	MUHAMMAD DAMAR JADI	R-108
109.	MUHAMMAD ILHAM HAYKAL HAFIDZH	R-109
110.	MUHAMMAD NOVAL SOFIUL AKRI	R-110
111.	MUHAMMAD RIZALUL AKBAR	R-111
112.	MUTIARA SURYA DEWI	R-112

113.	NABILA PUTRI HERAWATI	R-113
114.	NADIFA HAURA SYAQIEB	R-114
115.	NARENDRA ZAHIR ATHA ZAHKAN	R-115
116.	NATASYA HAPSARI	R-116
117.	NAUFAL AFKAR IDLAN	R-117
118.	NAUFAL JAENAL ABIDIN	R-118
119.	NAUFAL LUQMAN AYDIN	R-119
120.	NAYLA SUCI ANGGARI	R-120
121.	NAYSYLLA ANGELINA GERALDINE	R-121
122.	NAYYARA NAILA RAZAK	R-122
123.	NAZWA PUTRI ANANDA ROSSAYU	R-123
124.	NESHA KAILA HARIN	R-124
125.	NIGELLA SATIVA NOORASTRY	R-125
126.	NIK'MATUL AULIA DIAH	R-126
127.	PUTRI RAISYA RAHARDIANA	R-127
128.	RADEN RAIHAN PRATAMA	R-128
129.	RAFA IRHAB MAHARDIKA	R-129
130.	RAFAEL ROSSI PRASETYA	R-130
131.	RAIHAN ADITYA PRATAMA	R-131
132.	RAIHAN SABIYA RAFIF	R-132
133.	RAKA ADITYA PUTRA	R-133
134.	RAYHAN NAEDI FIRJATULLAH	R-134
135.	REZA PRATAMA SATRIYO WIBOWO	R-135
136.	RICKO ARDIANSYAH	R-136
137.	RIFKY ABDUL AZIZ WIBOWO	R-137
138.	RIZKY ADITAMA MANIK	R-138
139.	RIZKY RAHARDANI	R-139
140.	RIZKYA AZKA KHAIRUNISA	R-140

141.	SASKIA FEBRI PUSPITANINGRUM	R-141
142.	SATRIA GAVINSHA PUTRA RIFTRAMA	R-142
143.	SHABILLA PUTRIA SARAH	R-143
144.	SHABRINA AZZAHRA	R-144
145.	SHIFA CAHYA RAHMADIA	R-145
146.	SHINTA AMALIA KASIH	R-146
147.	SIFA IFFAH RAMADHANI	R-147
148.	SIKA NURUL FAYRIAH	R-148
149.	SULASIFA NUR AINI	R-149
150.	SYAFIQA SALSABILA SAKHI	R-150
151.	TRISTAN RAISSA BAGUS S	R-151
152.	UMMAIRA AZ ZAHRA	R-152
153.	VALROSA TIARA PUTRI ABEL	R-153
154.	VINNAJNI LAGITA ERICA DERMAWAN GADIS	R-154
155.	WIDAKDO ADI PRASETYO	R-155
156.	YOFFANISMA AURELLIA PUTRI	R-156
157.	YONATAN HONEY AMANTA ERIAWAN	R-157
158.	ZAHRA ADINDA PUTRI	R-158
159.	ZAHRAWAAN AZ NAJM D	R-159

Lampiran 4: Kisi-kisi Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis

KISI-KISI UJI COBA TES KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs/Sederajat

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

Kompetensi Dasar : 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

Aspek Spasial	Indikator kemampuan spasial matematis	Indikator Soal	No. soal	Aktivitas Peserta Didik	Level kognitif
<i>Spasial Perseption</i>	Menyatakan bentuk/ukuran yang sebenarnya suatu bangun	Disajikan gambar 2 bangun ruang, peserta didik dapat	1,2	Menggambar bangun ruang gabungan	C1

	ruang sisi datar berdasarkan perspektif tertentu	menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan			
<i>Spatial Visualisation</i>	Mengubah suatu objek bangun ruangkedalam bentuk yang berbeda	Disajikan sebuah kubus dengan beberapa sisi yang diberi tanda, peserta didik dapat menggambar jaring-jaring nya tanpa mengubah posisi dari tanda pada sisi yang sudah ditentukan	3,4	Menggambar jaring-jaring bangun ruang tanpa mengubah letak tanda yang telah diberikan di tiap sisinya	C2
<i>Spatial Orientation</i>	Menyatakan bentuk/ukuran yang sebenarnya	Disajikan gambar bangun ruang yang terbentuk	5,6	Merancang bentuk bangun yang	C4

	suatu bangun ruang sisi datar berdasarkan perspektif tertentu	dari beberapa susun kubus, peserta didik dapat merancang bentuk bangun dari arah tertentu		dilihat dari arah tertentu	
<i>Spatial Relation</i>	Menentukan hubungan suatu objek dengan objek lainnya	Disajikan gambar kubus dari beberapa arah dengan tiap sisi yang sudah diberi nomor, peserta didik dapat menentukan pasangan dari tiap sisi yang	7	Menentukan pasangan dari masing-masing sisi yang saling berhadapan	C5

		saling berhadapan			
		Disajikan beberapa pernyataan mengenai dadu bermata enam. Peserta didik dapat menggambar dan menentukan pasangan mata dadu dari tiap sisi	8	Menggambar dan menentukan pasangan dari masing-masing sisi yang saling berhadapan	C5
<i>Spatial Rotation</i>	Merotasikan posisi suatu objek bidang bangun ruang sisi datar	Disajikan gambar bangun ruang, peserta didik dapat menyusun bangun tersebut	9,10	Menyusun kembali bangun ruang jika gambarnya diputar ke	C6

		jika diputar ke beberapa arah		arah yang ditentukan	
--	--	----------------------------------	--	-------------------------	--

Lampiran 5: Soal Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis**Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis**

Nama Sekolah : SMP Negeri 18 Semarang

Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

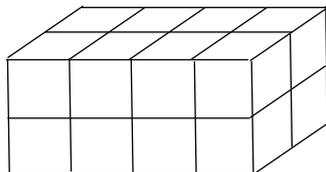
Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Petunjuk Pengerjaan:

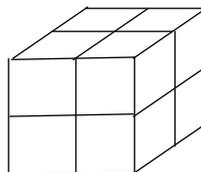
- a. Jangan lupa tulis identitas mu dibagian belakang lembar kerja
- a. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
- b. Kerjakan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah
- c. Kerjakan secara individu

Selamat Mengerjakan !

1. Perhatikan gambar berikut ini!



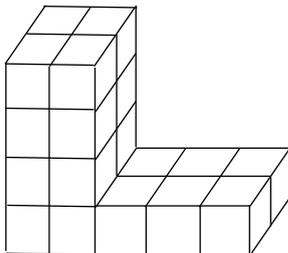
Gambar a



Gambar b

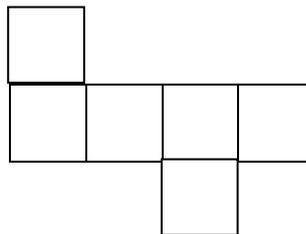
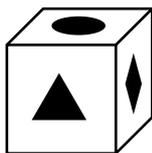
Gambar di atas merupakan 2 bangun ruang yang tersusun dari kubus-kubus kecil dengan panjang setiap rusuknya 8 cm. Gambarkanlah bangun ruang yang terbentuk ketika gambar b diletakkan menyudut di sebelah kiri atas pada gambar a!

2. Perhatikan gambar berikut ini!



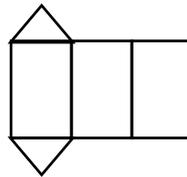
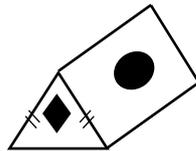
Gambar di atas merupakan gambar gabungan dari 2 bangun balok yang tersusun dari kubus-kubus kecil dengan panjang setiap rusuknya 4 cm. Bangun balok a memiliki ukuran Panjang kubus satuan, lebar 2 kubus satuan, dan tinggi 4 kubus satuan. Sedangkan gambar balok b memiliki ukuran Panjang 3 kubus satuan, lebar 2 kubus satuan dan tinggi 1 kubus satuan. Gambarlah bentuk dari masing-masing bangun balok a dan b tersebut!

3. Perhatikan gambar berikut ini!



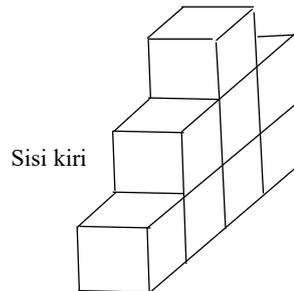
Gambar di atas merupakan bangun kubus dan jaring-jaringnya. Jika sisi kiri, sisi bawah dan sisi belakang pada gambar di atas berwarna putih polos, maka lengkapilah jaring-jaring tersebut sesuai dengan gambar kubus di atas!

4. Perhatikan gambar berikut ini!



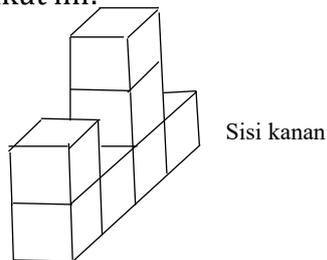
Jika ketiga sisi lainnya pada gambar di atas berwarna putih polos, maka lengkapilah jaring-jaring tersebut sesuai dengan gambar prisma segitiga di atas!

5. Perhatikan gambar berikut ini!



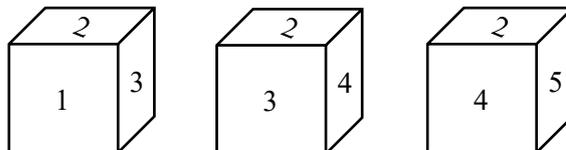
Gambar di atas merupakan gambar bangun ruang yang tersusun dari kubus kecil.
Gambarlah bangun yang terbentuk jika yang tampak dari sisi kiri!

6. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan gambar bangun ruang yang tersusun dari kubus kecil.
Gambarlah bangun yang terbentuk jika yang tampak dari sisi kanan!

7. Perhatikan gambar berikut ini!

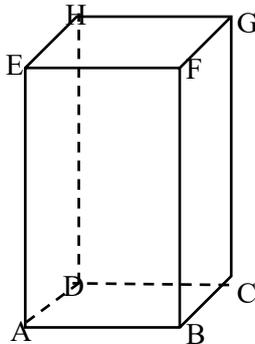


Gambar di atas menunjukkan 1 buah kubus dalam beberapa posisi yang berbeda. Masing-masing bidang sisi kubus memiliki tanda yaitu angka 1 sampai 6. Tentukan pasangan bidang sisi yang saling berhadapan sesuai dengan angka yang terdapat pada bidang sisinya!

8. Perhatikan gambar berikut ini!

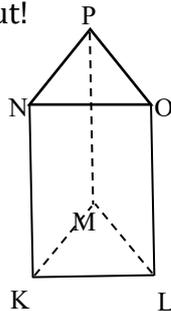
Terdapat sebuah dadu bermata enam. Masing-masing sisi dadu memiliki tanda yaitu titik bermata 1 sampai . Jika sisi dadu bermata 1 berhadapan dengan sisi 3, sisi bermata 2 berhadapan dengan sisi 4, dan sisi bermata 5 berhadapan dengan sisi 6, maka gambarkan 2 bentuk dadu tersebut jika dadu pertama memiliki sisi depan bermata 1 dan dadu kedua memiliki sisi depan bermata 3!

9. Perhatikan gambar berikut ini!



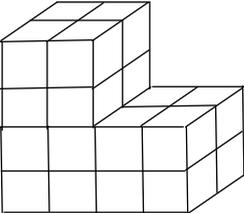
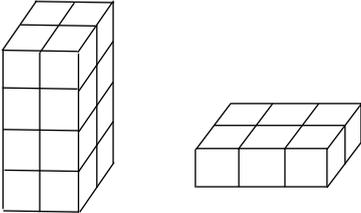
Gambarlah bentuk tampilan balok di atas setelah digulingkan ke depan 90° !

10. Perhatikan gambar berikut!

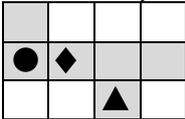
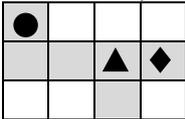
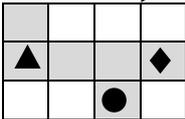
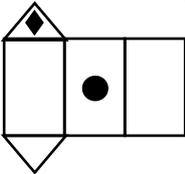


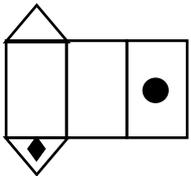
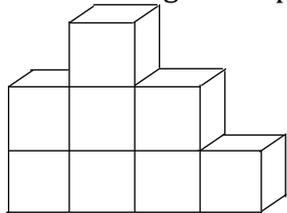
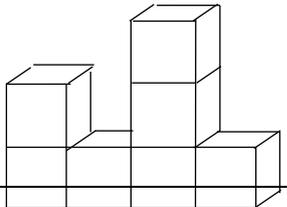
Gambarlah bentuk tampilan balok di atas setelah digulingkan ke belakang 90° !

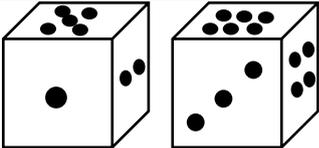
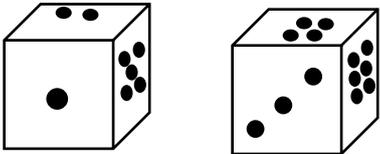
Lampiran 6: Kunci Jawaban Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis**Kunci Jawaban Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis**

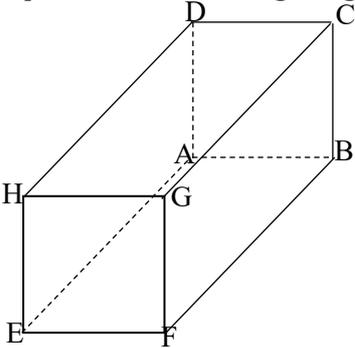
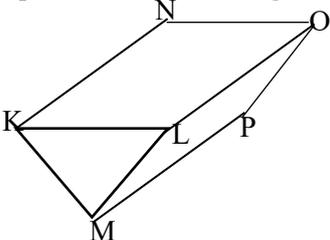
No. soal	Kunci Jawaban	Skor
1		3
2		3

	Balok a	Balok b	
3			3
	<p>Alternatif Jawaban 1</p>		3
	<p>Alternatif jawaban 2</p>		

	<p>Alternatif jawaban 3</p>  <p>Alternatif jawaban 4</p>  <p>Alternatif jawaban 5</p> 	
4	<p>Gambar jaring-jaring prisma yang sesuai pada soal</p> 	3
	Alternatif jawaban 1	3

		
5	Bentuk bangun tampak dari sisi kiri 	3
6	Bentuk bangun tampak kanan 	3

7	<ul style="list-style-type: none"> - Sisi kubus nomor 1 berpasangan dengan sisi nomor 4 - Sisi kubus nomor 2 berpasangan dengan sisi nomor 6 - Sisi kubus nomor 3 berpasangan dengan sisi nomor 5 	3
8		3
	<p>Alternatif Jawaban</p> 	3

9	<p data-bbox="395 236 1023 269">Tampilan balok saat digulingkan kedepan 90°</p> 	3
10	<p data-bbox="395 650 1062 684">Tampilan balok saat digulingkan kebelakang 90°</p> 	3

Lampiran 7: Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis

Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis

No Soal	Indikator Berpikir Geometri	Kriteria	Skor
1, 2	Membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dilihat dari sudut pandang tertentu.	Tidak menjawab	0
		Belum mampu menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
		Mampu menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan dengan jawaban benar tetapi kurang lengkap	2
		Mampu menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan dengan jawaban benar dan lengkap	3
3, 4		Tidak menjawab	0
		Belum mampu menggambar jaring-jaringnya tanpa mengubah posisi dari tanda pada	1

	Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang.	sisi yang sudah ditentukan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	
		Mampu menggambar jaring-jaring nya tanpa mengubah posisi dari tanda pada sisi yang sudah ditentukan dengan jawaban benar tetapi kurang lengkap	2
		Mampu menggambar jaring-jaring nya tanpa mengubah posisi dari tanda pada sisi yang sudah ditentukan dengan jawaban benar dan lengkap	3
5, 6	Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan gambar geometri	Tidak menjawab	0
		Belum mampu merancang bentuk bangun dari arah tertentu karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
		Mampu merancang bentuk bangun dari arah tertentu dengan benar tetapi kurang lengkap	2

		Mampu merancang bentuk bangun dari arah tertentu dengan jawaban benar dan lengkap	3
7	Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang Digambar pada bidang datar dalam konteks ruang	Tidak menjawab	0
		Belum mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
		Mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
		Mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar dan lengkap	3
8		Tidak menjawab	0
		Belum mampu menggambar dan menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1

		Mampu menggambar dan menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
		Mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar dan lengkap	3
9,10	Menginvestigasi suatu objek geometri	Tidak menjawab	0
		Belum mampu memproyeksikan bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah karena jawaban tidak sesuai dan tidak tepat	1
		Mampu memproyeksikan bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah dengan benar tetapi kurang tepat	2
		Mampu memproyeksikan bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah dengan jawaban benar dan tepat	3

Lampiran 8: Kisi-kisi Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri

KISI-KISI UJI COBA TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs/Sederajat

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

Kompetensi Dasar : 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Soal	No. soal	Aktivitas Peserta Didik	Level kognitif
Visualisasi	Mengidentifikasi bangun berdasarkan bentuk yang dilihatnya secara utuh.	Disajikan beberapa bangun datar dan bangun ruang, peserta didik dapat	1	Menentukan bangun ruang sisi datar berdasarkan gambar yang telah diberikan	C1

		menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar berdasarkan gambar yang telah diberikan.			
	Menentukan contoh dan bukan contoh dari gambar bangun geometri.	Menentukan bangun ruang jenis balok berdasarkan gambar yang telah diberikan.	2	Menentukan bangun ruang jenis balok berdasarkan gambar yang telah diberikan	C3
		Menentukan bangun ruang jenis limas berdasarkan gambar yang telah diberikan.	3	Menentukan bangun ruang jenis limas berdasarkan gambar yang telah diberikan.	

Analisis	Menganalisis bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya.	Menentukan nama bangun dan alasannya berdasarkan gambar yang telah diberikan.	4	Menentukan nama bangun berdasarkan gambar yang telah diberikan. Menuliskan alasan mengapa bangun pada gambar diberi nama tersebut.	C4
				Skor maksimal	C4
	Membandingkan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya.	Menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok.	5	Menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok.	C4

	Menelaah masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok.	6	Menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya dari soal. Menuliskan rumus yang sesuai dan mensubstitusikan nilai yang diketahui ke dalam rumus, serta menyelesaikan persoalan	C4
Abstraksi (Relasional)	Menyusun Kembali definisi suatu bangun berdasarkan sifat-sifat antar bangun	Menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	7	Menentukan nama bangun Menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	C6

		Menentukan nama bangun dan menggambar kan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	8	Menentukan nama bangun Menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	C6
	Memberikan pendapat hubungan antar bangun meskipun belum formal berdasarkan informasi yang diberikan	Menentukan nama bangun datar yang terdapat pada balok dan menjelaskan hubungan balok dengan persegi panjang.	9	Menuliskan ukuran Panjang, lebar dan tinggi dari balok Menuliskan nama bangun datar yang terdapat pada balok.	C5

	Menyusun penyelesaian masalah terkait sifat antar bangun geometri	Disajikan gambar dua bangun datar yang ditumpuk, peserta didik dapat menghitung luas permukaan dari kedua bangun	10	Menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya dari soal. Menuliskan rumus yang sesuai, mensubstitusikan nilai yang diketahui ke dalam rumus serta menyelesaikan persoalan	C6
--	---	--	----	--	----

Lampiran 9: Soal Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri**Uji Coba Tes Kemampuan Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele**

Nama Sekolah : SMP Negeri 18 Semarang

Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

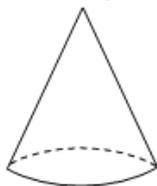
Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Petunjuk Pengerjaan:

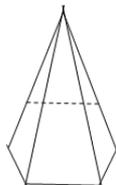
- a. Jangan lupa tulis identitas mu dibagian belakang lembar kerja
- b. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
- c. Kerjakan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah
- d. Kerjakan secara individu

Selamat Mengerjakan !

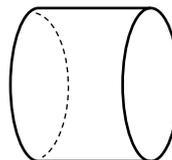
1. Perhatikan gambar berikut ini!



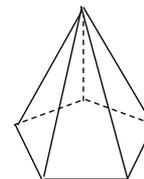
Gambar a



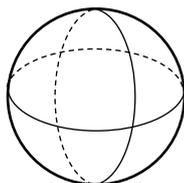
Gambar b



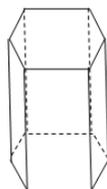
Gambar c



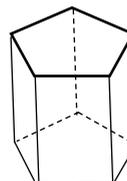
Gambar d



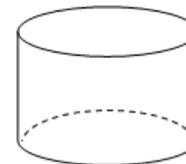
Gambar e



Gambar f



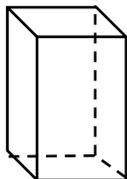
Gambar g



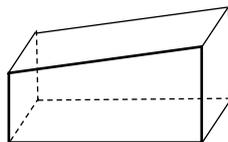
Gambar h

Berdasarkan gambar di atas, sebutkan gambar yang merupakan bangun ruang sisi datar!

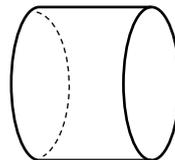
2. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar a



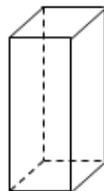
Gambar b



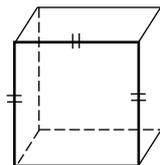
Gambar c



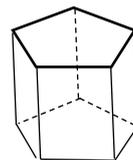
Gambar d



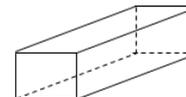
Gambar e



Gambar f



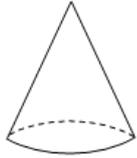
Gambar g



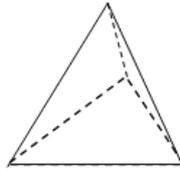
Gambar h

Berdasarkan gambar di atas, sebutkan gambar yang merupakan balok!

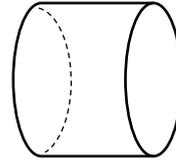
3. Perhatikan gambar berikut ini!



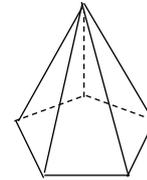
Gambar a



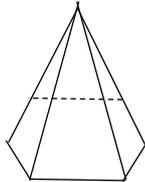
Gambar b



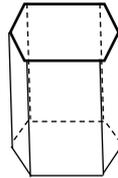
Gambar c



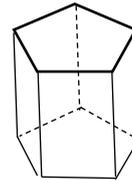
Gambar d



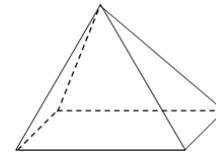
Gambar e



Gambar f



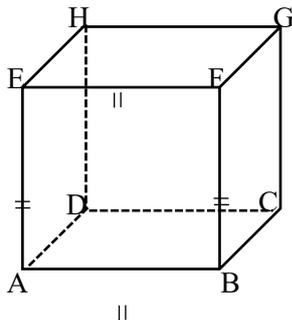
Gambar g



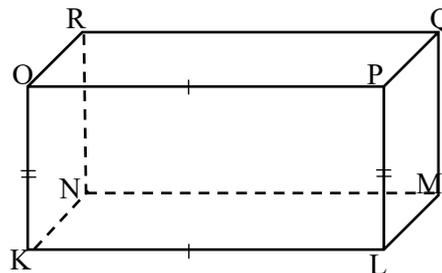
Gambar h

Berdasarkan gambar di atas, sebutkan gambar yang merupakan limas!

Perhatikan gambar berikut ini untuk menyelesaikan soal nomor 4 dan 5!



Gambar a



Gambar b

4. Gambar a di atas merupakan bangun
Berikan alasannya mengapa kamu memberi nama bangun tersebut!

5. Gambar a dan b merupakan 2 jenis bangun ruang yang berbeda. Sebutkan 3 saja perbedaan, sifat/ciri-ciri yang dimiliki oleh gambar a dan b tersebut!

6. Pak Yudha ingin membuat sebuah sangkar burung kenari berbentuk balok dengan kerangka terbuat dari bambu dan permukannya dilapisi kawat ram. Jika panjang kandang 150 cm, lebarnya 70 cm, dan tingginya 80 cm. Hitunglah luas kawat ram paling sedikit yang diperlukan Pak Budi untuk membuat kandang!

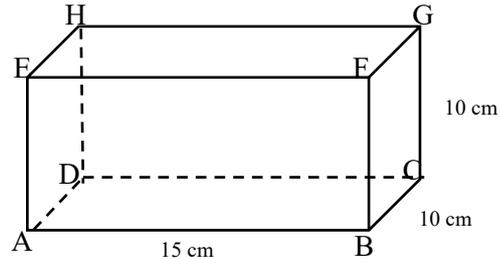
7. Perhatikan pernyataan berikut ini !
 - a. Mempunyai 1 titik puncak
 - b. Mempunyai alas berbentuk segiempat
 - c. Mempunyai 5 sisi, dengan diantaranya 4 sisi tegak berbentuk segitiga
 - d. Mempunyai 5 titik sudut
 - e. Mempunyai 8 rusukDari pernyataan di atas, akan terbentuk sebuah bangun ruang, yaitu
Gambarlah bangun tersebut!

8. Perhatikan pernyataan berikut ini !
 - a. Memiliki 6 sisi atau 3 pasang bidang sisi, dengan masing-masing pasang sisi memiliki bentuk dan ukuran yang sama

- b. Memiliki 12 rusuk yang terdiri dari 3 kelompok rusuk yang sama Panjang
- c. Memiliki 8 titik sudut
- d. Mempunyai 12 diagonal bidang
- e. Mempunyai 4 diagonal ruang
- f. Mempunyai 6 bidang diagonal

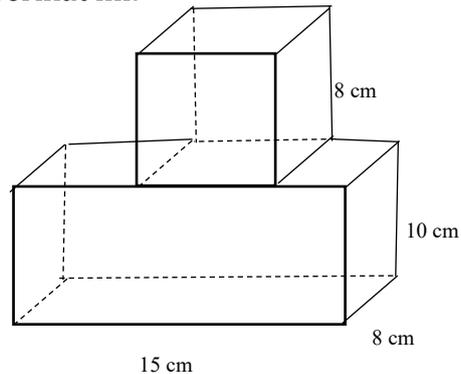
Dari pernyataan di atas, akan terbentuk sebuah bangun ruang, yaitu
Gambarlah bangun tersebut!

9. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan bangun balok ABCD.EFGH dengan ukuran panjang cm, lebar cm, dan tinggi cm. Sebutkan nama bangun datar dari tiap sisi yang membentuk bangun balok ABCD.EFGH!

10. Perhatikan gambar berikut ini!



Risma mempunyai sebuah kotak berbentuk balok dan sebuah kotak berbentuk kubus. Risma berencana untuk melapisi kotak tersebut dengan kertas kado menjadi satu dengan posisi kotak bertumpuk seperti gambar di atas. Hitunglah

luas kertas kado paling sedikit yang dibutuhkan Risma untuk melapisi kotak tersebut!

Lampiran 10: Kunci Jawaban Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri

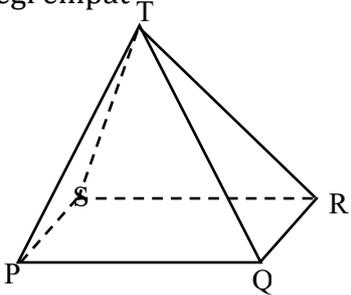
Kunci Jawaban Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele

No. soal	Kunci Jawaban	Tingkatan Van Hiele
1	Gambar b, gambar d, gambar f, gambar g	Visualisasi
2	Gambar a, gambar d, gambar e, gambar h	
3	Gambar b, gambar d, gambar e, gambar h	
4	<p>Kubus Karena memiliki 6 sisi berbentuk persegi berukuran sama, memiliki 12 rusuk yang sama panjang, memiliki 8 titik sudut, memiliki 12 diagonal sisi yang sama Panjang, memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang</p>	Analisis

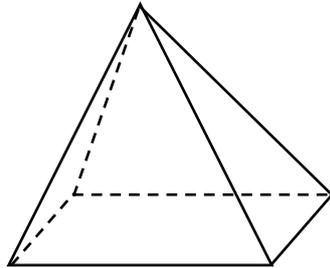
	<p>Alternatif Jawaban: Kubus Karena memiliki 6 sisi berbentuk persegi berukuran sama, memiliki 12 rusuk yang sama panjang, memiliki 8 titik sudut</p>		
5	Gambar a	Gambar b	
	<ul style="list-style-type: none"> - Merupakan gambar kubus - Memiliki 6 sisi berbentuk persegi dan berukuran sama - Memiliki 12 rusuk yang sama panjang 	<ul style="list-style-type: none"> - Merupakan gambar balok - Memiliki 6 sisi atau 3 pasang sisi, dengan tiap pasang sisi yang saling berhadapan mempunyai bentuk dan ukuran yang sama - Memiliki 12 rusuk yang terdiri dari 3 kelompok rusuk yang sama panjang 	

Alternatif Jawaban:	
Gambar a	Gambar b
<ul style="list-style-type: none"> - Tersusun dari sisi-sisi yang berbentuk persegi - Memiliki 12 diagonal sisi yang sama Panjang - Memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang yang berukuran sama 	<ul style="list-style-type: none"> - Tersusun dari sisi-sisi yang berbentuk persegi Panjang - Memiliki 12 diagonal bidang sisi, dimana tiap diagonal bidang sisi yang berhadapan sama panjang. - Memiliki 6 bidang diagonal atau 3 pasang bidang diagonal berbentuk persegi panjang di mana tiap pasangannya memiliki bentuk dan ukuran yang sama

6	<p>Diketahui: Kandang berbentuk balok dengan $p = 150 \text{ cm}$, $l = 70 \text{ cm}$ dan $t = 80 \text{ cm}$.</p> <p>Ditanya: Luas kawat ayam paling sedikit untuk membuat sangkar?</p> <p>Jawab: Luas kawat = luas permukaan balok $L = 2 \times (p \times l + p \times t + l \times t)$ $= 2 \times ((150 \times 70) + (150 \times 80) + (70 \times 80))$ $= 2(10.500 + 12.000 + 5.600)$ $= 2(28.100)$ $= 56.200 \text{ cm}^2 = 5,62 \text{ m}^2$</p> <p>Jadi, luas kawat paling sedikit yang diperlukan Pak Budi untuk membuat kandang adalah $56.200 \text{ cm}^2 = 5,62 \text{ m}^2$</p>	
---	--	--

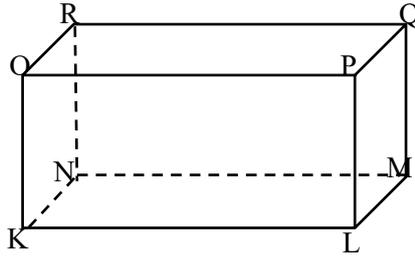
7	<p data-bbox="300 199 544 232">Limas segi empat</p>  <p>The diagram shows a square pyramid with apex T. The base is a square with vertices P, Q, R, and S. Edges TP, TQ, TR, PQ, and QR are drawn as solid lines. Edges TS and SR are drawn as dashed lines to indicate they are hidden from view.</p>	<p data-bbox="1058 199 1230 269">Abstraksi (Relasional)</p>
---	---	---

Alternatif Jawaban
Limas segi empat



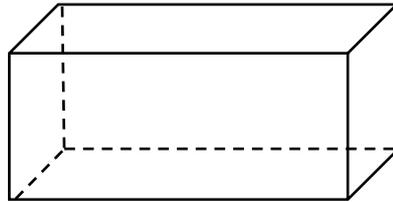
8

Balok



Alternatif Jawaban

Balok



9	<p>Panjang = 15 cm Lebar = 10 cm Tinggi = 10 cm</p> <p>Bidang sisi ABCD= Persegi Panjang Bidang sisi ABFE= Persegi Panjang Bidang sisi DCGH= Persegi Panjang Bidang sisi EFGH= Persegi Panjang Bidang sisi BCGF= Persegi Bidang sisi ADHE= Persegi</p>	
---	--	--

10	<p>Diketahui: Kotak berbentuk kubus dengan Panjang rusuk(s)=8 cm Kotak berbentuk balok dengan ukuran Panjang=15 cm, lebar=8 cm, tinggi=10 cm Ditanya: Luas kertas kado yang dibutuhkan? Jawab: Luas kertas kado=$L_1 + L_2$ =(Luas permukaan balok-Luas persegi)+Luas permukaan kubus tanpa alas L_1= Luas permukaan balok-Luas persegi $= 2(pl + pt + lt) - (s^2)$ $= [2(15 \times 8 + 15 \times 10 + 8 \times 10)] - (8^2)$ $= 2(120 + 150 + 80) - (64)$ $= 700 - 64$ $= 636 \text{ cm}^2$ L_2 = Luas permukaan kubus tanpa alas $= 5 \times s^2$</p>	
----	---	--

$$= 5 \times 8^2$$

$$= 320 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas total} = L_1 + L_2 = 636 \text{ cm}^2 + 320 \text{ cm}^2 = 956 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas kertas kado minimal yang dibutuhkan adalah 956 cm^2 .

Alternatif Jawaban

Diketahui:

Kotak berbentuk kubus dengan Panjang rusuk(s)=8 cm

Kotak berbentuk balok dengan ukuran Panjang=15 cm, lebar=8 cm, tinggi=10 cm

Ditanya:

Luas kertas kado yang dibutuhkan?

Jawab:

Luas kertas kado= $L_1 + L_2$

= Luas permukaan balok+luas selimut kubus

= $2(pl + pt + lt) + 4(s^2)$

= $[2(15 \times 8 + 15 \times 10 + 8 \times 10)] + 4(8^2)$

= $2(120 + 150 + 80) + (256)$

= $700 + 256$

= 956 cm^2

Jadi, luas kertas kado minimal yang dibutuhkan adalah 956 cm^2 .

Lampiran 11: Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Berpikir Geometri Van Hiele

Tingkat Berpikir Geometri	No Soal	Indikator Berpikir Geometri	Kriteria	Skor
Visualisasi	1	Mengidentifikasi bangun berdasarkan bentuk yang dilihatnya secara utuh.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar dengan jawaban benar dan lengkap	3

	2,3	Menentukan contoh dan bukan contoh dari gambar bangun geometri.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan jenis bangun ruang berdasarkan gambar yang telah diberikan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan jenis bangun ruang berdasarkan gambar yang telah diberikan dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu jenis bangun ruang berdasarkan gambar yang telah diberikan dengan jawaban benar dan lengkap	3
Analisis	4	Mendeskrripsikan bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan nama bangun dan alasannya berdasarkan gambar yang telah diberikan	1
			Mampu menentukan nama bangun dengan benar tetapi alasannya belum lengkap	2

			Mampu menentukan nama bangun dan alasannya berdasarkan gambar yang telah diberikan dengan jawaban benar dan lengkap	3
	5	Membandingkan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok dengan jawaban benar dan lengkap	3
	6	Menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun yang sudah dikenal.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan	1

			sifat-sifat balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	
			Menuliskan informasi dari soal yang diberikan (diketahui dan ditanya)	1
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan jawaban benar dan lengkap	3
Abstraksi (Refleksi)	7, 8	Menyusun definisi suatu bangun berdasarkan sifat-sifat antar bangun	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah	2

			diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap	
			Mampu menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan dengan jawaban benar dan lengkap	3
9	Memberikan penjelasan hubungan antar bangun meskipun belum formal berdasarkan informasi yang diberikan		Tidak menjawab	0
			Belum mampu menuliskan ukuran balok dan menentukan nama bangun datar yang terdapat pada balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menuliskan ukuran balok dan menentukan nama bangun datar yang terdapat pada balok dengan benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menuliskan ukuran balok dan menentukan nama bangun	3

			datar yang terdapat pada balok dengan jawaban benar dan lengkap	
	10	Menyelesaikan masalah terkait sifat antar bangun geometri	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Menuliskan informasi dari soal yang diberikan (diketahui dan ditanya)	1
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan jawaban benar dan lengkap	3

Lampiran 12: Skor Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Spasial Matematis

SKOR HASIL UJI COBA TES KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS

KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS											
KODE	NOMOR SOAL										SKOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
UC-1	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	24
UC-2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14
UC-3	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	11
UC-4	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	16
UC-5	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-6	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	24
UC-7	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	15
UC-8	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28
UC-10	1	2	2	1	1	1	2	0	1	1	12
UC-11	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0	11

UC-12	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	20
UC-13	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	19
UC-14	2	2	2	2	1	2	0	1	1	0	13
UC-15	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-16	1	1	2	2	2	1	2	1	0	1	13
UC-17	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	14
UC-18	2	2	2	1	1	2	1	0	1	0	12
UC-19	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	22
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-21	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	26
UC-22	2	1	2	2	1	1	2	0	0	1	12
UC-23	2	2	2	2	1	1	2	0	1	1	14
UC-24	3	3	3	3	3	2	3	2	1	2	25
UC-25	2	2	2	2	2	1	2	1	0	1	15
UC-26	2	2	2	1	2	1	0	1	1	0	12
UC-27	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-28	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	14

UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
UC-30	1	2	2	2	2	1	2	1	0	1	14
UC-31	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	13
UC-32	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	26

Lampiran 13: Skor Hasil Tes Uji Coba Kemampuan Berpikir Geometri

SKOR HASIL UJI COBA TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI											
KODE	NOMOR SOAL										SKOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
UC-1	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	25
UC-2	3	2	2	1	1	1	2	0	0	1	13
UC-3	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	11
UC-4	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	23
UC-5	3	3	2	3	1	3	3	1	2	2	23
UC-6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-7	3	1	1	1	3	1	1	1	0	0	12
UC-8	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	27
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-10	3	1	2	2	1	1	0	1	0	1	12
UC-11	1	2	1	1	1	1	2	1	0	1	11

UC-12	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-13	3		2	2	1	2	2	0	1	0	13
UC-14	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14
UC-15	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15
UC-16	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15
UC-17	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14
UC-18	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-19	1	3	2	2	1	1	1	0	1	1	13
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-21	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	14
UC-22	3	1	1	1	3	1	2	1	1	0	14
UC-23	2	3	2	1	1	1	1	1	0	1	13
UC-24	3	1	3	2	1	2	2	1	1	1	17
UC-25	1	3	2	2	3	1	1	0	1	1	15
UC-26	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	14
UC-27	3	3	1	3	3	3	2	2	1	1	22
UC-28	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15

UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-30	2	3	2	2	3	1	1	0	0	1	15
UC-31	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15
UC-32	3	3	3	3	3	3	2	0	1	1	22

Lampiran 14: Analisis Validitas Butir Soal Variabel Kemampuan Spasial Matematis

Variabel X= Kemampuan Spasial Matematis											
KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
UC-1	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	24
UC-2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14
UC-3	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	11
UC-4	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	16
UC-5	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-6	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	24
UC-7	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	15
UC-8	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28
UC-10	1	2	2	1	1	1	2	0	1	1	12
UC-11	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0	11
UC-12	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	20
UC-13	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	19
UC-14	2	2	2	2	1	2	0	1	1	0	13

UC-15	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-16	1	1	2	2	2	1	2	1	0	1	13
UC-17	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	14
UC-18	2	2	2	1	1	2	1	0	1	0	12
UC-19	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	22
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-21	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	26
UC-22	2	1	2	2	1	1	2	0	0	1	12
UC-23	2	2	2	2	1	1	2	0	1	1	14
UC-24	3	3	3	3	3	2	3	2	1	2	25
UC-25	2	2	2	2	2	1	2	1	0	1	15
UC-26	2	2	2	1	2	1	0	1	1	0	12
UC-27	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-28	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	14
UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
UC-30	1	2	2	2	2	1	2	1	0	1	14
UC-31	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	13

Lampiran 15: Analisis Reliabilitas Butir Soal Variabel Kemampuan Spasial Matematis

Variabel X= Kemampuan Spasial Matematis											
KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
UC-1	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	24
UC-2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14
UC-3	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	11
UC-4	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	16
UC-5	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-6	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	24
UC-7	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	15
UC-8	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28

UC-10	1	2	2	1	1	1	2	0	1	1	12
UC-11	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0	11
UC-12	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	20
UC-13	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	19
UC-14	2	2	2	2	1	2	0	1	1	0	13
UC-15	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-16	1	1	2	2	2	1	2	1	0	1	13
UC-17	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	14
UC-18	2	2	2	1	1	2	1	0	1	0	12
UC-19	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	22
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-21	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	26

UC-22	2	1	2	2	1	1	2	0	0	1	12
UC-23	2	2	2	2	1	1	2	0	1	1	14
UC-24	3	3	3	3	3	2	3	2	1	2	25
UC-25	2	2	2	2	2	1	2	1	0	1	15
UC-26	2	2	2	1	2	1	0	1	1	0	12
UC-27	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-28	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	14
UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
UC-30	1	2	2	2	2	1	2	1	0	1	14
UC-31	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	13
UC-32	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	26
R_{hitung}	0,83	0,77	0,92	0,78	0,87	0,87	0,77	0,84	0,75	0,89	

R_{tabel}	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35		
Var	0,54	0,47	0,3	0,64	0,67	0,74	0,77	0,54	0,78	0,74	6,1925	Jumlah Var
											41,612	Var Total

KRITERIA PENGUJIAN		
Nilai Acuan	Nilai Cronbach's Alpha	Kesimpulan
0,349	0,945759345	Reliabel

Lampiran 16: Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Variabel Kemampuan Spasial Matematis

Variabel X= Kemampuan Spasial Matematis											
KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
UC-5	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-8	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-27	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-21	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	26
UC-32	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	26
UC-24	3	3	3	3	3	2	3	2	1	2	25
UC-1	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	24
UC-6	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	24
UC-19	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	22
UC-12	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	20

UC-13	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	19
UC-4	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	16
UC-7	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	15
UC-25	2	2	2	2	2	1	2	1	0	1	15
UC-2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14
UC-17	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	14
UC-23	2	2	2	2	1	1	2	0	1	1	14
UC-28	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	14
UC-30	1	2	2	2	2	1	2	1	0	1	14
UC-14	2	2	2	2	1	2	0	1	1	0	13
UC-15	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-16	1	1	2	2	2	1	2	1	0	1	13
UC-31	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	13
UC-10	1	2	2	1	1	1	2	0	1	1	12
UC-18	2	2	2	1	1	2	1	0	1	0	12
UC-22	2	1	2	2	1	1	2	0	0	1	12
UC-26	2	2	2	1	2	1	0	1	1	0	12

UC-3	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	11
UC-11	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0	11
SA	43	44	44	40	44	44	40	27	29	29	
SB	27	29	31	26	23	21	22	11	8	9	
IA/IB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
TK	0,729	0,76	0,781	0,688	0,698	0,677	0,646	0,396	0,385	0,396	
Klasifikasi	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	
DP	0,333	0,313	0,271	0,292	0,438	0,479	0,375	0,333	0,438	0,417	
Klasifikasi	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	

Tabel bantu perhitungan butir soal kemampuan spasial matematis

KODE	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_4^2	x_5^2	x_6^2	x_7^2	x_8^2	x_9^2	x_{10}^2	y^2
UC-1	9	9	9	1	9	9	9	1	4	4	576
UC-2	4	1	4	4	1	4	1	1	1	1	196
UC-3	4	4	4	1	1	1	4	0	0	0	121
UC-4	4	4	4	1	4	4	4	1	1	1	256
UC-5	9	9	9	9	9	9	9	4	9	4	784
UC-6	9	9	9	9	4	9	4	4	1	4	576
UC-7	1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	225
UC-8	9	9	9	9	9	9	9	4	4	9	784
UC-9	9	9	9	9	9	9	9	9	4	4	784
UC-10	1	4	4	1	1	1	4	0	1	1	144
UC-11	4	9	1	1	1	1	1	1	0	0	121
UC-12	4	4	4	9	4	9	4	1	4	1	400
UC-13	4	4	4	4	9	4	4	1	4	1	361
UC-14	4	4	4	4	1	4	0	1	1	0	169
UC-15	4	4	4	4	4	1	1	1	0	0	169

UC-16	1	1	4	4	4	1	4	1	0	1	169
UC-17	4	4	4	4	4	4	1	1	0	0	196
UC-18	4	4	4	1	1	4	1	0	1	0	144
UC-19	9	9	9	4	9	9	4	1	1	1	484
UC-20	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	729
UC-21	9	9	9	9	9	9	9	4	1	4	676
UC-22	4	1	4	4	1	1	4	0	0	1	144
UC-23	4	4	4	4	1	1	4	0	1	1	196
UC-24	9	9	9	9	9	4	9	4	1	4	625
UC-25	4	4	4	4	4	1	4	1	0	1	225
UC-26	4	4	4	1	4	1	0	1	1	0	144
UC-27	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	729
UC-28	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	196
UC-29	9	9	9	9	9	9	9	4	9	9	841
UC-30	1	4	4	4	4	1	4	1	0	1	196
UC-31	1	4	4	1	1	1	4	1	1	1	169
UC-32	9	9	9	9	9	9	4	4	4	4	676

TOTAL	170	181	185	156	161	155	144	62	67	68	12205
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	-------

KODE	x_1y	x_2y	x_3y	x_4y	x_5y	x_6y	x_7y	x_8y	x_9y	$x_{10}y$
UC-1	72	72	72	24	72	72	72	24	48	48
UC-2	28	14	28	28	14	28	14	14	14	14
UC-3	22	22	22	11	11	11	22	0	0	0
UC-4	32	32	32	16	32	32	32	16	16	16
UC-5	84	84	84	84	84	84	84	56	84	56
UC-6	72	72	72	72	48	72	48	48	24	48
UC-7	15	30	30	15	30	30	15	15	30	15
UC-8	84	84	84	84	84	84	84	56	56	84
UC-9	84	84	84	84	84	84	84	84	56	56
UC-10	12	24	24	12	12	12	24	0	12	12
UC-11	22	33	11	11	11	11	11	11	0	0
UC-12	40	40	40	60	40	60	40	20	40	20
UC-13	38	38	38	38	57	38	38	19	38	19
UC-14	26	26	26	26	13	26	0	13	13	0
UC-15	26	26	26	26	26	13	13	13	0	0
UC-16	13	13	26	26	26	13	26	13	0	13

UC-17	28	28	28	28	28	28	14	14	0	0
UC-18	24	24	24	12	12	24	12	0	12	0
UC-19	66	66	66	44	66	66	44	22	22	22
UC-20	81	81	81	81	81	81	81	54	54	54
UC-21	78	78	78	78	78	78	78	52	26	52
UC-22	24	12	24	24	12	12	24	0	0	12
UC-23	28	28	28	28	14	14	28	0	14	14
UC-24	75	75	75	75	75	50	75	50	25	50
UC-25	30	30	30	30	30	15	30	15	0	15
UC-26	24	24	24	12	24	12	0	12	12	0
UC-27	81	81	81	81	81	81	81	54	54	54
UC-28	14	14	28	28	28	28	14	14	14	14
UC-29	87	87	87	87	87	87	87	58	87	87
UC-30	14	28	28	28	28	14	28	14	0	14
UC-31	13	26	26	13	13	13	26	13	13	13
UC-32	78	78	78	78	78	78	52	52	52	52
TOTAL	1415	1454	1485	1344	1379	1351	1281	826	816	854

Perhitungan butir soal nomor 1 (Kemampuan spasial matematis)

Validitas

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y - (\sum x_i)(\sum y)}{\sqrt{[(n \sum x_i^2)(\sum x_i)^2][(n \sum y^2)(\sum y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_1 y - (\sum x_1)(\sum y)}{\sqrt{[(n \sum x_1^2)(\sum x_1)^2][(n \sum y^2)(\sum y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{32(1415) - 70(591)}{\sqrt{[32(170) - 70^2][32(12250) - 591^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{45200 - 41370}{\sqrt{(5440 - 4900)(390.560 - 348.690)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3910}{\sqrt{540(41870)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3910}{\sqrt{2209800}}$$

$$r_{xy} = \mathbf{0,8281} \approx \mathbf{0,83}$$

Reliabilitas

Sebelum mencari nilai reliabilitas, perlu dicari nilai varians total dan varians skor tiap butir.

Varians total

$$s_t = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n}$$

$$s_t = \frac{\sum 12205^2 - \frac{(591)^2}{32}}{32} = 41,612$$

Varians skor tiap butir soal

$$s_i = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n}$$

$$s_1 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n}$$

$$s_1 = \frac{170 - \frac{(70)^2}{32}}{32} = 0,544$$

Jumlah varians tiap butir soal adalah $s_1 + s_2 + \dots + s_{10} = 6,1925$

Maka nilai reliabilitasnya adalah

$$r_{11} = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{10}{10-1} \right] \left[1 - \frac{6,1925^2}{41,612^2} \right]$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9} \right) 0,85118 = \mathbf{0,94575}$$

Tingkat Kesukaran

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

$$TK = \frac{43 + 27}{3 \times 2 \times 16}$$

$$TK = \frac{70}{96} = \mathbf{0,729}$$

Daya Pembeda

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

$$DP = \frac{43 - 27}{3 \times 16}$$

$$DP = \frac{16}{48} = \mathbf{0,333}$$

Lampiran 17: Analisis Validitas Butir Soal Variabel Kemampuan Berpikir Geometri

Variabel Y= Kemampuan Berpikir Geometri											
KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
UC-1	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	25
UC-2	3	2	2	1	1	1	2	0	0	1	13
UC-3	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	11
UC-4	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	23
UC-5	3	3	2	3	1	3	3	1	2	2	23
UC-6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-7	3	1	1	1	3	1	1	1	0	0	12
UC-8	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	27
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-10	3	1	2	2	1	1	0	1	0	1	12
UC-11	1	2	1	1	1	1	2	1	0	1	11
UC-12	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-13	3	0	2	2	1	2	2	0	1	0	13
UC-14	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14

UC-15	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15
UC-16	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15
UC-17	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14
UC-18	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-19	1	3	2	2	1	1	1	0	1	1	13
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-21	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	14
UC-22	3	1	1	1	3	1	2	1	1	0	14
UC-23	2	3	2	1	1	1	1	1	0	1	13
UC-24	3	1	3	2	1	2	2	1	1	1	17
UC-25	1	3	2	2	3	1	1	0	1	1	15
UC-26	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	14
UC-27	3	3	1	3	3	3	2	2	1	1	22
UC-28	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15
UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-30	2	3	2	2	3	1	1	0	0	1	15
UC-31	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15

Lampiran 18: Analisis Reliabilitas Butir Soal Variabel Kemampuan Berpikir Geometri

Variabel Y= Kemampuan Berpikir Geometri											
KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
UC-1	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	25
UC-2	3	2	2	1	1	1	2	0	0	1	13
UC-3	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	11
UC-4	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	23
UC-5	3	3	2	3	1	3	3	1	2	2	23
UC-6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-7	3	1	1	1	3	1	1	1	0	0	12
UC-8	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	27
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-10	3	1	2	2	1	1	0	1	0	1	12
UC-11	1	2	1	1	1	1	2	1	0	1	11
UC-12	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-13	3	0	2	2	1	2	2	0	1	0	13
UC-14	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14

UC-15	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15
UC-16	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15
UC-17	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14
UC-18	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-19	1	3	2	2	1	1	1	0	1	1	13
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-21	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	14
UC-22	3	1	1	1	3	1	2	1	1	0	14
UC-23	2	3	2	1	1	1	1	1	0	1	13
UC-24	3	1	3	2	1	2	2	1	1	1	17
UC-25	1	3	2	2	3	1	1	0	1	1	15
UC-26	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	14
UC-27	3	3	1	3	3	3	2	2	1	1	22
UC-28	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15
UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-30	2	3	2	2	3	1	1	0	0	1	15
UC-31	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15

UC-32	3	3	3	3	3	3	2	0	1	1	22	
r_{hitung}	0,43	0,56	0,71	0,86	0,65	0,76	0,83	0,72	0,87	0,83		
r_{tabel}	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35		
Ket	Valid											
Var	0,44	0,79	0,54	0,64	0,9	0,74	0,84	0,58	0,64	0,6	6,7067	Jumlah Varians
											34,918	Varians Total

Lampiran 19: Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Variabel Kemampuan Berpikir Geometri

Variabel Y= Kemampuan Berpikir Geometri											
KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
UC-20	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
UC-29	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28
UC-6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-8	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	27
UC-9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-12	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27
UC-1	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	25
UC-4	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	23
UC-5	3	3	2	3	1	3	3	1	2	2	23
UC-27	3	3	1	3	3	3	2	2	1	1	22
UC-32	3	3	3	3	3	3	2	0	1	1	22
UC-24	3	1	3	2	1	2	2	1	1	1	17
UC-15	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15

UC-16	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15
UC-25	1	3	2	2	3	1	1	0	1	1	15
UC-28	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	15
UC-30	2	3	2	2	3	1	1	0	0	1	15
UC-31	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	15
UC-14	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14
UC-17	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14
UC-21	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	14
UC-22	3	1	1	1	3	1	2	1	1	0	14
UC-26	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	14
UC-2	3	2	2	1	1	1	2	0	0	1	13
UC-13	3	0	2	2	1	2	2	0	1	0	13
UC-18	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	13
UC-19	1	3	2	2	1	1	1	0	1	1	13
UC-23	2	3	2	1	1	1	1	1	0	1	13
UC-7	3	1	1	1	3	1	1	1	0	0	12
UC-10	3	1	2	2	1	1	0	1	0	1	12

Tabel bantu perhitungan butir soal kemampuan berpikir geometri

KODE	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_4^2	x_5^2	x_6^2	x_7^2	x_8^2	x_9^2	x_{10}^2	y^2
UC-1	9	9	9	9	9	1	9	4	4	4	625
UC-2	9	4	4	1	1	1	4	0	0	1	169
UC-3	9	9	4	1	1	1	0	0	0	0	121
UC-4	9	9	9	9	9	1	4	1	4	4	529
UC-5	9	9	4	9	1	9	9	1	4	4	529
UC-6	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	729
UC-7	9	1	1	1	9	1	1	1	0	0	144
UC-8	9	9	9	9	9	4	9	9	4	4	729
UC-9	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	729
UC-10	9	1	4	4	1	1	0	1	0	1	144
UC-11	1	4	1	1	1	1	4	1	0	1	121
UC-12	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	729
UC-13	9	0	4	4	1	4	4	0	1	0	169
UC-14	4	4	4	4	4	1	1	1	1	0	196
UC-15	9	4	1	4	1	4	1	1	1	1	225

UC-16	9	4	4	1	4	1	1	1	1	1	225
UC-17	4	1	4	4	1	1	4	1	1	1	196
UC-18	4	4	4	4	4	1	1	1	0	0	169
UC-19	1	9	4	4	1	1	1	0	1	1	169
UC-20	9	9	9	9	9	9	9	4	9	4	784
UC-21	9	9	4	1	1	1	1	1	1	0	196
UC-22	9	1	1	1	9	1	4	1	1	0	196
UC-23	4	9	4	1	1	1	1	1	0	1	169
UC-24	9	1	9	4	1	4	4	1	1	1	289
UC-25	1	9	4	4	9	1	1	0	1	1	225
UC-26	4	1	1	4	1	4	4	1	1	1	196
UC-27	9	9	1	9	9	9	4	4	1	1	484
UC-28	9	4	1	4	1	4	1	1	1	1	225
UC-29	9	9	9	9	9	9	9	4	4	9	784
UC-30	4	9	4	4	9	1	1	0	0	1	225
UC-31	9	4	4	1	4	1	1	1	1	1	225
UC-32	9	9	9	9	9	9	4	0	1	1	484

TOTAL	234	191	157	156	156	114	124	54	56	57	11129
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	-------

KODE	x_1y	x_2y	x_3y	x_4y	x_5y	x_6y	x_7y	x_8y	x_9y	$x_{10}y$
UC-1	75	75	75	75	75	25	75	50	50	50
UC-2	39	26	26	13	13	13	26	0	0	13
UC-3	33	33	22	11	11	11	0	0	0	0
UC-4	69	69	69	69	69	23	46	23	46	46
UC-5	69	69	46	69	23	69	69	23	46	46
UC-6	81	81	81	81	81	81	81	54	54	54
UC-7	36	12	12	12	36	12	12	12	0	0
UC-8	81	81	81	81	81	54	81	81	54	54
UC-9	81	81	81	81	81	81	81	54	54	54
UC-10	36	12	24	24	12	12	0	12	0	12
UC-11	11	22	11	11	11	11	22	11	0	11
UC-12	81	81	81	81	81	81	81	54	54	54
UC-13	39	0	26	26	13	26	26	0	13	0
UC-14	28	28	28	28	28	14	14	14	14	0
UC-15	45	30	15	30	15	30	15	15	15	15
UC-16	45	30	30	15	30	15	15	15	15	15

UC-17	28	14	28	28	14	14	28	14	14	14
UC-18	26	26	26	26	26	13	13	13	0	0
UC-19	13	39	26	26	13	13	13	0	13	13
UC-20	84	84	84	84	84	84	84	56	84	56
UC-21	42	42	28	14	14	14	14	14	14	0
UC-22	42	14	14	14	42	14	28	14	14	0
UC-23	26	39	26	13	13	13	13	13	0	13
UC-24	51	17	51	34	17	34	34	17	17	17
UC-25	15	45	30	30	45	15	15	0	15	15
UC-26	28	14	14	28	14	28	28	14	14	14
UC-27	66	66	22	66	66	66	44	44	22	22
UC-28	45	30	15	30	15	30	15	15	15	15
UC-29	84	84	84	84	84	84	84	56	56	84
UC-30	30	45	30	30	45	15	15	0	0	15
UC-31	45	30	30	15	30	15	15	15	15	15
UC-32	66	66	66	66	66	66	44	0	22	22
TOTAL	1540	1385	1282	1295	1248	1076	1131	703	730	739

Perhitungan butir soal nomor 1 (Kemampuan berpikir geometri)

Validitas

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y - (\sum x_i)(\sum y)}{\sqrt{[(n \sum x_i^2)(\sum x_i)^2][(n \sum y^2)(\sum y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_1 y - (\sum x_1)(\sum y)}{\sqrt{[(n \sum x_1^2)(\sum x_1)^2][(n \sum y^2)(\sum y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{32(1540) - 85(567)}{\sqrt{[32(234) - 84^2][32(11129) - 567^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{49280 - 47628}{\sqrt{(7488 - 7056)(356.128 - 321.489)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1652}{\sqrt{432(34639)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1652}{\sqrt{14964048}}$$

$$r_{xy} = 0,4270 \approx \mathbf{0,43}$$

Reliabilitas

Sebelum mencari nilai reliabilitas, perlu dicari nilai varians total dan varians skor tiap butir.

Varians total

$$s_t = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n}$$

$$s_t = \frac{\sum 11129 - \frac{(567)^2}{32}}{32} = 34,918$$

Varians skor tiap butir soal

$$s_i = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n}$$

$$s_1 = \frac{\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}}{n}$$

$$s_1 = \frac{234 - \frac{(84)^2}{32}}{32} = 0,435 \approx 0,44$$

Jumlah varians tiap butir soal adalah $s_1 + s_2 + \dots + s_{10} = 6,7067$

Maka nilai reliabilitasnya adalah

$$r_{11} = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i}{s_t} \right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{10}{10-1} \right] \left[1 - \frac{6,7067}{34,918} \right]$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9} \right) 0,80793 = \mathbf{0,8977}$$

Tingkat Kesukaran

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

$$TK = \frac{46 + 38}{3 \times 2 \times 16}$$

$$TK = \frac{84}{96} = \mathbf{0,875}$$

Daya Pembeda

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

$$DP = \frac{46 - 38}{3 \times 16}$$

$$DP = \frac{8}{48} = \mathbf{0,167}$$

Lampiran 20: Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis

KISI-KISI TES KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs/Sederajat

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

Kompetensi Dasar : 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

Aspek Spasial	Indikator kemampuan spasial matematis	Indikator Soal	No. soal	Aktivitas Peserta Didik	Level kognitif
<i>Spasial Perseption</i>	Menyatakan bentuk/ukuran yang sebenarnya suatu bangun ruang sisi	Disajikan gambar 2 bangun ruang, peserta didik dapat	1,2	Menggambar bangun ruang gabungan	C1

	datar berdasarkan perspektif tertentu	menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan			
<i>Spatial Visualisation</i>	Mengubah suatu objek bangun ruangkedalam bentuk yang berbeda	Disajikan sebuah kubus dengan beberapa sisi yang diberi tanda, peserta didik dapat menggambar jaring-jaring nya tanpa mengubah posisi dari tanda pada sisi yang sudah ditentukan	3,4	Menggambar jaring-jaring bangun ruang tanpa mengubah letak tanda yang telah diberikan di tiap sisinya	C2
<i>Spatial Orientation</i>	Menyatakan bentuk/ukuran yang	Disajikan gambar bangun	5,6	Merancang bentuk	C4

	sebenarnya suatu bangun ruang sisi datar berdasarkan perspektif tertentu	ruang yang terbentuk dari beberapa susun kubus, peserta didik dapat merancang bentuk bangun dari arah tertentu		bangun yang dilihat dari arah tertentu	
<i>Spatial Relation</i>	Menentukan hubungan suatu objek dengan objek lainnya	Disajikan gambar kubus dari beberapa arah dengan tiap sisi yang sudah diberi nomor, peserta didik dapat menentukan pasangan dari	7	Menentukan pasangan dari masing-masing sisi yang saling berhadapan	C5

		tiap sisi yang saling berhadapan			
		Disajikan beberapa pernyataan mengenai dadu bermata enam. Peserta didik dapat menggambar dan menentukan pasangan mata dadu dari tiap sisi	8	Menggambar dan menentukan pasangan dari masing-masing sisi yang saling berhadapan	C5
<i>Spatial Rotation</i>	Merotasikan posisi suatu objek bidang bangun ruang sisi datar	Disajikan gambar bangun ruang, peserta didik dapat	9,10	Menyusun kembali bangun ruang jika	C6

		menyusun bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah		gambaranya diputar ke arah yang ditentukan	
--	--	--	--	--	--

Lampiran 21: Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis**Tes Kemampuan Spasial Matematis**

Nama Sekolah : SMP Negeri 18 Semarang

Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

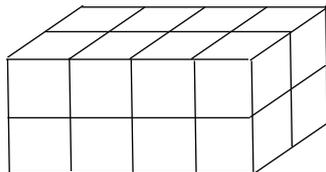
Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Petunjuk Pengerjaan:

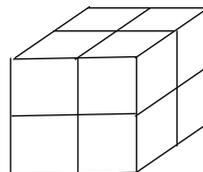
- a. Jangan lupa tulis identitas mu dibagian belakang lembar kerja
- b. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
- c. Kerjakan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah
- d. Kerjakan secara individu

Selamat Mengerjakan !

1. Perhatikan gambar berikut ini!



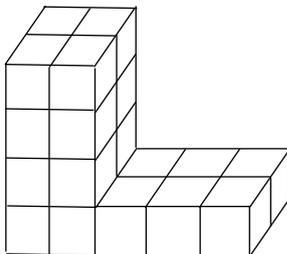
Gambar a



Gambar b

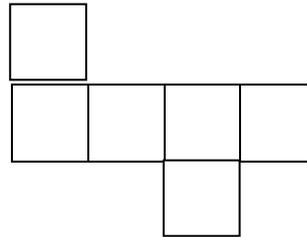
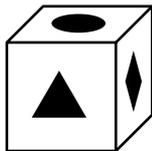
Gambar di atas merupakan 2 bangun ruang yang tersusun dari kubus-kubus kecil dengan panjang setiap rusuknya 8 cm. Gambarkan bangun ruang yang terbentuk jika gambar b diletakkan menyudut di sebelah kiri atas pada gambar a!

2. Perhatikan gambar berikut ini!



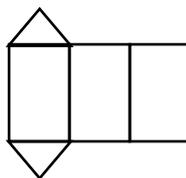
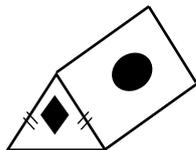
Gambar di atas merupakan gambar gabungan dari 2 bangun balok yang tersusun dari kubus-kubus kecil dengan panjang setiap rusuknya 4 cm. Bangun balok a memiliki ukuran Panjang kubus satuan, lebar 2 kubus satuan, dan tinggi 4 kubus satuan. Sedangkan gambar balok b memiliki ukuran Panjang 3 kubus satuan, lebar 2 kubus satuan dan tinggi 1 kubus satuan. Gambarlah bentuk dari masing-masing bangun balok a dan b tersebut!

3. Perhatikan gambar berikut ini!



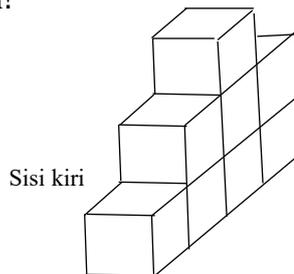
Gambar di atas merupakan bangun kubus dan jaring-jaringnya. Jika sisi kiri, sisi bawah dan sisi belakang pada gambar di atas berwarna putih polos, maka lengkapilah jaring-jaring tersebut sesuai dengan gambar kubus di atas!

4. Perhatikan gambar berikut ini!



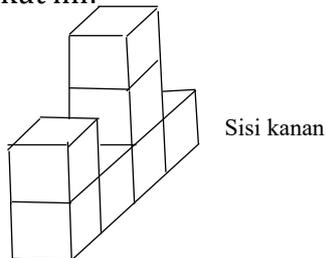
Jika ketiga sisi lainnya pada gambar di atas berwarna putih polos, maka lengkapilah jaring-jaring tersebut sesuai dengan gambar prisma segitiga di atas!

5. Perhatikan gambar berikut ini!



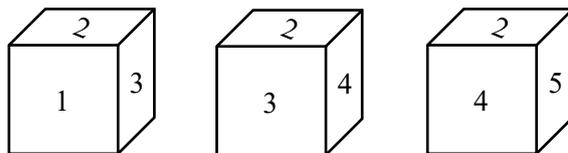
Gambar di atas merupakan gambar bangun ruang yang tersusun dari kubus kecil. Gambarlah bangun yang terbentuk jika yang tampak dari sisi kiri!

6. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan gambar bangun ruang yang tersusun dari kubus kecil.
Gambarlah bangun yang terbentuk jika yang tampak dari sisi kanan!

7. Perhatikan gambar berikut ini!

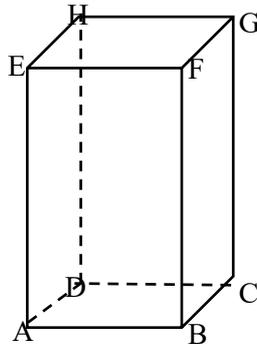


Gambar di atas menunjukkan 1 buah kubus dalam beberapa posisi yang berbeda. Masing-masing bidang sisi kubus memiliki tanda yaitu angka 1 sampai 6. Tentukan pasangan bidang sisi yang saling berhadapan sesuai dengan angka yang terdapat pada bidang sisinya!

8. Perhatikan gambar berikut ini!

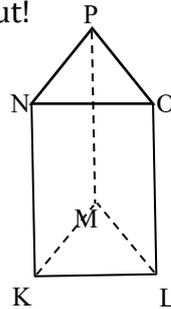
Terdapat sebuah dadu bermata enam. Masing-masing sisi dadu memiliki tanda yaitu titik bermata 1 sampai . Jika sisi dadu bermata 1 berhadapan dengan sisi 3, sisi bermata 2 berhadapan dengan sisi 4, dan sisi bermata 5 berhadapan dengan sisi 6, maka gambarkanlah 2 bentuk dadu tersebut jika dadu pertama memiliki sisi depan bermata 1 dan dadu kedua memiliki sisi depan bermata 3!

9. Perhatikan gambar berikut ini!



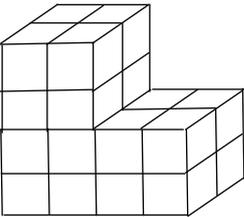
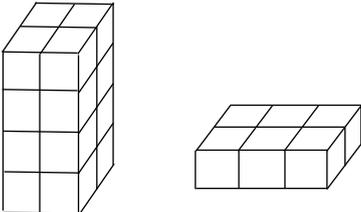
Gambarlah bentuk tampilan balok di atas setelah digulingkan ke depan 90° !

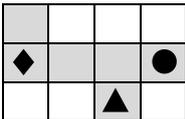
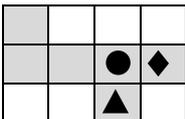
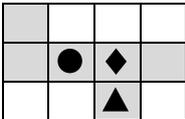
10. Perhatikan gambar berikut!

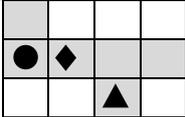
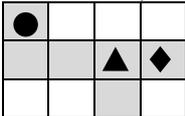
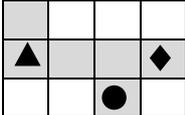
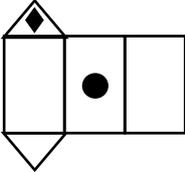


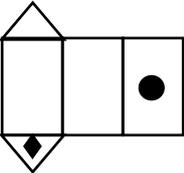
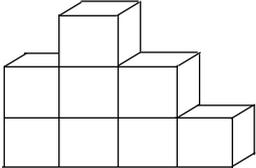
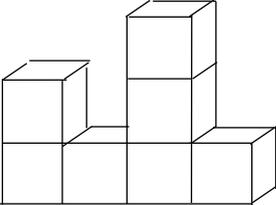
Gambarlah bentuk tampilan balok di atas setelah digulingkan ke belakang 90° !

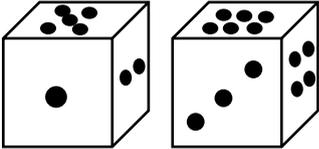
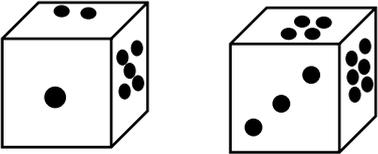
Lampiran 22: Kunci Jawaban Tes Kemampuan Spasial Matematis**Kunci Jawaban Tes Kemampuan Spasial Matematis**

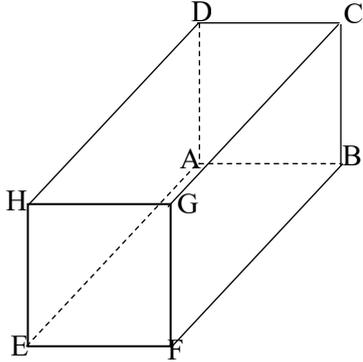
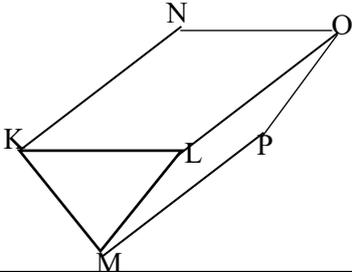
No. soal	Kunci Jawaban	Skor
1		3
2		3

	Balok a	Balok b	
3			3
	<p>Alternatif Jawaban 1</p> 		3
	<p>Alternatif jawaban 2</p> 		
	<p>Alternatif jawaban 3</p>		

	 <p>Alternatif jawaban 4</p>  <p>Alternatif jawaban 5</p> 	
4	<p>Gambar jaring-jaring prisma yang sesuai pada soal</p> 	3

	<p>Alternatif jawaban 1</p> 	3
5	<p>Bentuk bangun tampak dari sisi kiri</p> 	3
6	<p>Bentuk bangun tampak kanan</p> 	3

7	<ul style="list-style-type: none"> - Sisi kubus nomor 1 berpasangan dengan sisi nomor 4 - Sisi kubus nomor 2 berpasangan dengan sisi nomor 6 - Sisi kubus nomor 3 berpasangan dengan sisi nomor 5 	3
8		3
	<p>Alternatif Jawaban</p> 	3

9	Tampilan balok saat digulingkan kedepan 90° 	3
10	Tampilan balok saat digulingkan kebelakang 90° 	3

Lampiran 23: Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Spasial Matematis

Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Spasial Matematis

No Soal	Indikator Berpikir Geometri	Kriteria	Skor
1, 2	Membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dilihat dari sudut pandang tertentu.	Tidak menjawab	0
		Belum mampu menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
		Mampu menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan dengan jawaban benar tetapi kurang lengkap	2
		Mampu menggambarkan bentuk bangun jika digabungkan dengan jawaban benar dan lengkap	3
3, 4		Tidak menjawab	0
		Belum mampu menggambar jaring-jaringnya tanpa mengubah posisi dari tanda pada	1

	Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang.	sisi yang sudah ditentukan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	
		Mampu menggambar jaring-jaring nya tanpa mengubah posisi dari tanda pada sisi yang sudah ditentukan dengan jawaban benar tetapi kurang lengkap	2
		Mampu menggambar jaring-jaring nya tanpa mengubah posisi dari tanda pada sisi yang sudah ditentukan dengan jawaban benar dan lengkap	3
5, 6	Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan gambar geometri	Tidak menjawab	0
		Belum mampu merancang bentuk bangun dari arah tertentu karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
		Mampu merancang bentuk bangun dari arah tertentu dengan benar tetapi kurang lengkap	2

		Mampu merancang bentuk bangun dari arah tertentu dengan jawaban benar dan lengkap	3
7	Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang Digambar pada bidang datar dalam konteks ruang	Tidak menjawab	0
		Belum mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
		Mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
		Mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar dan lengkap	3
8		Tidak menjawab	0
		Belum mampu menggambar dan menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1

		Mampu menggambar dan menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
		Mampu menentukan pasangan dari tiap sisi yang saling berhadapan dengan jawaban benar dan lengkap	3
9,10	Menginvestigasi suatu objek geometri	Tidak menjawab	0
		Belum mampu memproyeksikan bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah karena jawaban tidak sesuai dan tidak tepat	1
		Mampu memproyeksikan bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah dengan benar tetapi kurang tepat	2
		Mampu memproyeksikan bangun tersebut jika diputar ke beberapa arah dengan jawaban benar dan tepat	3

Lampiran 24: Kisi-sisi Tes Kemampuan Berpikir Geometri

KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs/Sederajat

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Datar

Kompetensi Dasar : 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Indikator Soal	No. soal	Aktivitas Peserta Didik	Level kognitif
Visualisasi	Mengidentifikasi bangun berdasarkan bentuk yang dilihatnya secara utuh.	Disajikan beberapa bangun datar dan bangun ruang, peserta didik dapat	1	Menentukan bangun ruang sisi datar berdasarkan gambar yang telah diberikan	C1

		menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar berdasarkan gambar yang telah diberikan.			
	Menentukan contoh dan bukan contoh dari gambar bangun geometri.	Menentukan bangun ruang jenis balok berdasarkan gambar yang telah diberikan.	2	Menentukan bangun ruang jenis balok berdasarkan gambar yang telah diberikan	C3
		Menentukan bangun ruang jenis limas berdasarkan gambar yang telah diberikan.	3	Menentukan bangun ruang jenis limas berdasarkan gambar yang telah diberikan.	

Analisis	Menganalisis bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya.	Menentukan nama bangun dan alasannya berdasarkan gambar yang telah diberikan.	4	Menentukan nama bangun berdasarkan gambar yang telah diberikan. Menuliskan alasan mengapa bangun pada gambar diberi nama tersebut.	C4
				Skor maksimal	C4
	Membandingkan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya.	Menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok.	5	Menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok.	C4

	Menelaah masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok.	6	Menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya dari soal. Menuliskan rumus yang sesuai dan mensubstitusikan nilai yang diketahui ke dalam rumus, serta menyelesaikan persoalan	C4
Abstraksi (Relasional)	Menyusun Kembali definisi suatu bangun berdasarkan sifat-sifat antar bangun	Menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	7	Menentukan nama bangun Menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	C6

		Menentukan nama bangun dan menggambar kan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	8	Menentukan nama bangun Menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan.	C6
	Memberikan pendapat hubungan antar bangun meskipun belum formal berdasarkan informasi yang diberikan	Menentukan nama bangun datar yang terdapat pada balok dan menjelaskan hubungan balok dengan persegi panjang.	9	Menuliskan ukuran Panjang, lebar dan tinggi dari balok Menuliskan nama bangun datar yang terdapat pada balok.	C5

	Menyusun penyelesaian masalah terkait sifat antar bangun geometri	Disajikan gambar dua bangun datar yang ditumpuk, peserta didik dapat menghitung luas permukaan dari kedua bangun	10	Menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya dari soal. Menuliskan rumus yang sesuai, mensubstitusikan nilai yang diketahui ke dalam rumus serta menyelesaikan persoalan	C6
--	---	--	----	--	----

Lampiran 25: Soal Tes Kemampuan Berpikir Geometri**Tes Kemampuan Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele**

Nama Sekolah : SMP Negeri 18 Semarang

Materi : Bangun Ruang Sisi Datar

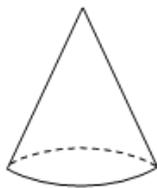
Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Petunjuk Pengerjaan:

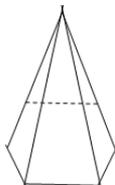
- d. Jangan lupa tulis identitas mu dibagian belakang lembar kerja
- e. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
- f. Kerjakan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah
- g. Kerjakan secara individu

Selamat Mengerjakan !

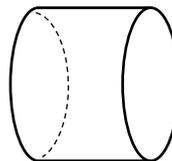
1. Perhatikan gambar berikut ini!



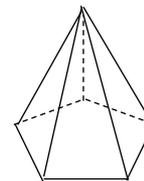
Gambar a



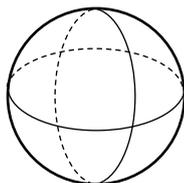
Gambar b



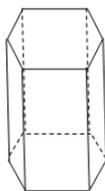
Gambar c



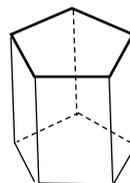
Gambar d



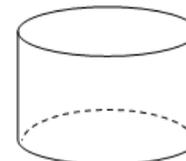
Gambar e



Gambar f



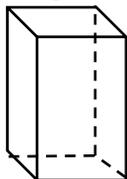
Gambar g



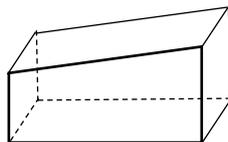
Gambar h

Berdasarkan gambar di atas, sebutkan gambar yang merupakan bangun ruang sisi datar!

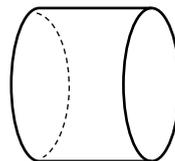
2. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar a



Gambar b



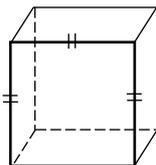
Gambar c



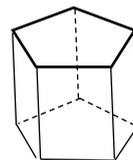
Gambar d



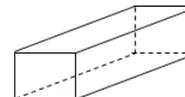
Gambar e



Gambar f



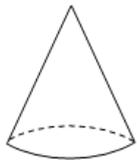
Gambar g



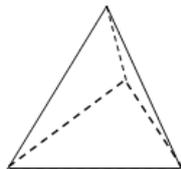
Gambar h

Berdasarkan gambar di atas, sebutkan gambar yang merupakan balok!

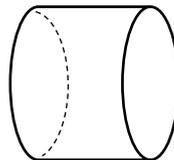
3. Perhatikan gambar berikut ini!



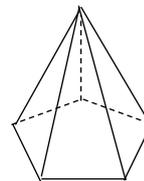
Gambar a



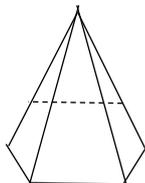
Gambar b



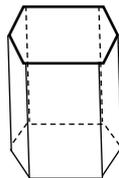
Gambar c



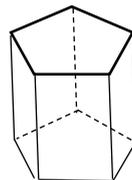
Gambar d



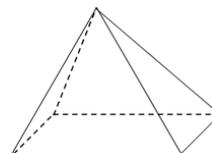
Gambar e



Gambar f



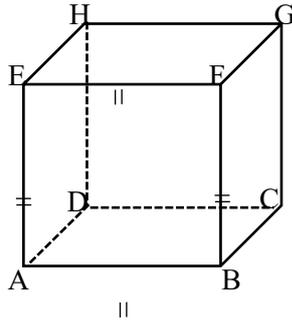
Gambar g



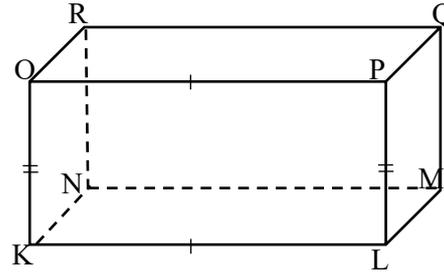
Gambar h

Berdasarkan gambar di atas, sebutkan gambar yang merupakan limas!

Perhatikan gambar berikut ini untuk menyelesaikan soal nomor 4 dan 5!



Gambar a



Gambar b

4. Gambar a di atas merupakan bangun
Berikan alasannya mengapa kamu memberi nama bangun tersebut!
5. Gambar a dan b merupakan 2 jenis bangun ruang yang berbeda. Sebutkan 3 saja perbedaan, sifat/ciri-ciri yang dimiliki oleh gambar a dan b tersebut!

6. Pak Yudha ingin membuat sebuah sangkar burung kenari berbentuk balok dengan kerangka terbuat dari bambu dan permukannya dilapisi kawat ram. Jika panjang kandang 150 cm, lebarnya 70 cm, dan tingginya 80 cm. Hitunglah luas kawat ram paling sedikit yang diperlukan Pak Budi untuk membuat kandang!
7. Perhatikan pernyataan berikut ini !
- Mempunyai 1 titik puncak
 - Mempunyai alas berbentuk segiempat
 - Mempunyai 5 sisi, dengan diantaranya 4 sisi tegak berbentuk segitiga
 - Mempunyai 5 titik sudut
 - Mempunyai 8 rusuk

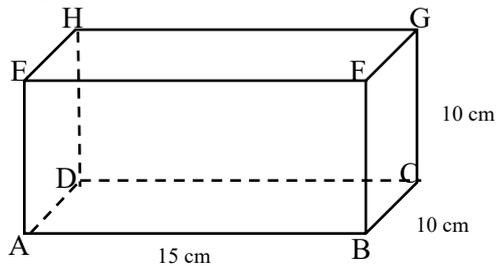
Dari pernyataan di atas, akan terbentuk sebuah bangun ruang, yaitu

Gambarlah bangun tersebut!

8. Perhatikan pernyataan berikut ini !
- Memiliki 6 sisi atau 3 pasang bidang sisi, dengan masing-masing pasang sisi memiliki bentuk dan ukuran yang sama
 - Memiliki 12 rusuk yang terdiri dari 3 kelompok rusuk yang sama Panjang
 - Memiliki 8 titik sudut
 - Mempunyai 12 diagonal bidang
 - Mempunyai 4 diagonal ruang
 - Mempunyai 6 bidang diagonal

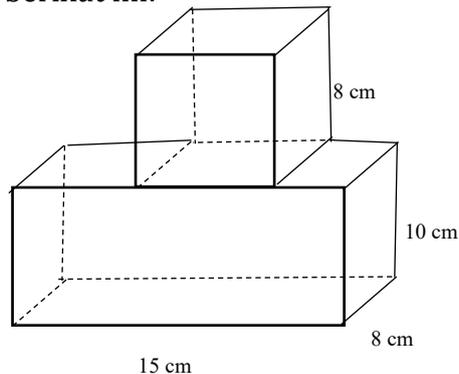
Dari pernyataan di atas, akan terbentuk sebuah bangun ruang, yaitu
Gambarlah bangun tersebut!

9. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan bangun balok ABCD.EFGH dengan ukuran panjang cm, lebar cm, dan tinggi cm. Sebutkan nama bangun datar dari tiap sisi yang membentuk bangun balok ABCD.EFGH!

B. Perhatikan gambar berikut ini!



Risma mempunyai sebuah kotak berbentuk balok dan sebuah kotak berbentuk kubus. Risma berencana untuk melapisi kotak tersebut dengan kertas kado menjadi satu dengan posisi kotak bertumpuk seperti gambar di atas. Hitunglah

luas kertas kado paling sedikit yang dibutuhkan Risma untuk melapisi kotak tersebut!

Lampiran 26: Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Geometri

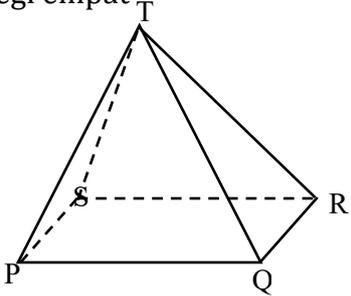
Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele

No. soal	Kunci Jawaban	Tingkatan Van Hiele
1	Gambar b, gambar d, gambar f, gambar g	Visualisasi
2	Gambar a, gambar d, gambar e, gambar h	
3	Gambar b, gambar d, gambar e, gambar h	
4	<p>Kubus Karena memiliki 6 sisi berbentuk persegi berukuran sama, memiliki 12 rusuk yang sama panjang, memiliki 8 titik sudut, memiliki 12 diagonal sisi yang sama Panjang, memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang</p>	Analisis

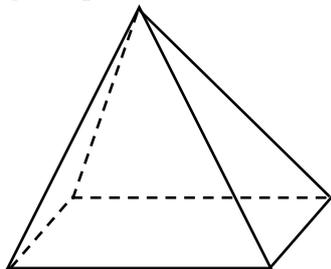
	<p>Alternatif Jawaban: Kubus Karena memiliki 6 sisi berbentuk persegi berukuran sama, memiliki 12 rusuk yang sama panjang, memiliki 8 titik sudut</p>		
5	<p style="text-align: center;">Gambar a</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merupakan gambar kubus - Memiliki 6 sisi berbentuk persegi dan berukuran sama - Memiliki 12 rusuk yang sama panjang 	<p style="text-align: center;">Gambar b</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merupakan gambar balok - Memiliki 6 sisi atau 3 pasang sisi, dengan tiap pasang sisi yang saling berhadapan mempunyai bentuk dan ukuran yang sama - Memiliki 12 rusuk yang terdiri dari 3 kelompok rusuk yang sama panjang 	

Alternatif Jawaban:		
Gambar a	Gambar b	
<ul style="list-style-type: none"> - Tersusun dari sisi-sisi yang berbentuk persegi - Memiliki 12 diagonal sisi yang sama Panjang - Memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang yang berukuran sama 	<ul style="list-style-type: none"> - Tersusun dari sisi-sisi yang berbentuk persegi Panjang - Memiliki 12 diagonal bidang sisi, dimana tiap diagonal bidang sisi yang berhadapan sama panjang. - Memiliki 6 bidang diagonal atau 3 pasang bidang diagonal berbentuk persegi panjang di mana tiap pasangannya memiliki bentuk dan ukuran yang sama 	

6	<p>Diketahui: Kandang berbentuk balok dengan $p = 150 \text{ cm}$, $l = 70 \text{ cm}$ dan $t = 80 \text{ cm}$.</p> <p>Ditanya: Luas kawat ayam paling sedikit untuk membuat sangkar?</p> <p>Jawab: Luas kawat = luas permukaan balok $L = 2 \times (p \times l + p \times t + l \times t)$ $= 2 \times ((150 \times 70) + (150 \times 80) + (70 \times 80))$ $= 2(10.500 + 12.000 + 5.600)$ $= 2(28.100)$ $= 56.200 \text{ cm}^2 = 5,62 \text{ m}^2$</p> <p>Jadi, luas kawat paling sedikit yang diperlukan Pak Budi untuk membuat kandang adalah $56.200 \text{ cm}^2 = 5,62 \text{ m}^2$</p>	
---	--	--

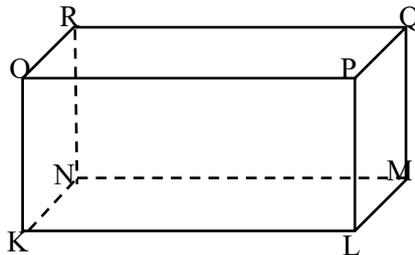
7	<p data-bbox="300 199 544 232">Limas segi empat</p>  <p data-bbox="411 221 762 517">A 3D diagram of a square pyramid. The apex is labeled T. The base is a square with vertices P, Q, R, and S. Edges TP, TQ, TR, PQ, and QR are drawn as solid lines. Edges TS and SR are drawn as dashed lines to indicate they are hidden from view.</p>	<p data-bbox="1059 199 1230 269">Abstraksi (Relasional)</p>
---	--	---

Alternatif Jawaban
Limas segi empat



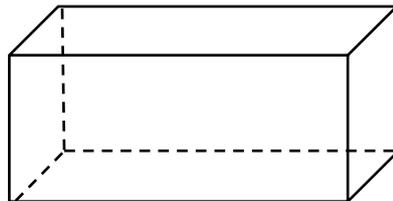
8

Balok



Alternatif Jawaban

Balok



9	<p>Panjang = 15 cm Lebar = 10 cm Tinggi = 10 cm</p> <p>Bidang sisi ABCD= Persegi Panjang Bidang sisi ABFE= Persegi Panjang Bidang sisi DCGH= Persegi Panjang Bidang sisi EFGH= Persegi Panjang Bidang sisi BCGF= Persegi Bidang sisi ADHE= Persegi</p>	
10	<p>Diketahui: Kotak berbentuk kubus dengan Panjang rusuk(s)=8 cm Kotak berbentuk balok dengan ukuran Panjang=15 cm, lebar=8 cm, tinggi=10 cm</p>	

Ditanya:

Luas kertas kado yang dibutuhkan?

Jawab:

Luas kertas kado = $L_1 + L_2$

= (Luas permukaan balok - Luas persegi) + Luas permukaan kubus tanpa alas

L_1 = Luas permukaan balok - Luas persegi

$$= 2(pl + pt + lt) - (s^2)$$

$$= [2(15 \times 8 + 15 \times 10 + 8 \times 10)] - (8^2)$$

$$= 2(120 + 150 + 80) - (64)$$

$$= 700 - 64$$

$$= 636 \text{ cm}^2$$

L_2 = Luas permukaan kubus tanpa alas

$$= 5 \times s^2$$

$$= 5 \times 8^2$$

$$= 320 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas total} = L_1 + L_2 = 636 \text{ cm}^2 + 320 \text{ cm}^2 = 956 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas kertas kado minimal yang dibutuhkan adalah 956 cm^2 .

Alternatif Jawaban

Diketahui:

Kotak berbentuk kubus dengan Panjang rusuk(s)=8 cm

Kotak berbentuk balok dengan ukuran Panjang=15 cm, lebar=8 cm, tinggi=10 cm

Ditanya:

Luas kertas kado yang dibutuhkan?

Jawab:

Luas kertas kado= $L_1 + L_2$

= Luas permukaan balok+luas selimut kubus

= $2(pl + pt + lt) + 4(s^2)$

= $[2(15 \times 8 + 15 \times 10 + 8 \times 10)] + 4(8^2)$

= $2(120 + 150 + 80) + (256)$

= $700 + 256$

= 956 cm^2

Jadi, luas kertas kado minimal yang dibutuhkan adalah 956 cm^2 .

Lampiran 27: Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Pedoman Penskoran Tes Berpikir Geometri Van Hiele

Tingkat Berpikir Geometri	No Soal	Indikator Berpikir Geometri	Kriteria	Skor
Visualisasi	1	Mengidentifikasi bangun berdasarkan bentuk yang dilihatnya secara utuh.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menentukan mana yang termasuk bangun ruang sisi datar dengan jawaban benar dan lengkap	3
	2,3		Tidak menjawab	0

		Menentukan contoh dan bukan contoh dari gambar bangun geometri.	Belum mampu menentukan jenis bangun ruang berdasarkan gambar yang telah diberikan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan jenis bangun ruang berdasarkan gambar yang telah diberikan dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu jenis bangun ruang berdasarkan gambar yang telah diberikan dengan jawaban benar dan lengkap	3
Analisis	4	Mendeskripsikan bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan nama bangun dan alasannya berdasarkan gambar yang telah diberikan	1
			Mampu menentukan nama bangun dengan benar tetapi alasannya belum lengkap	2

			Mampu menentukan nama bangun dan alasannya berdasarkan gambar yang telah diberikan dengan jawaban benar dan lengkap	3
	5	Membandingkan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok dengan jawaban benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menentukan perbedaan sifat yang dimiliki oleh kubus dan balok dengan jawaban benar dan lengkap	3
	6	Menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat-sifat bangun yang sudah dikenal.	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan	1

			sifat-sifat balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	
			Menuliskan informasi dari soal yang diberikan (diketahui dan ditanya)	1
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan jawaban benar dan lengkap	3
Abstraksi (Refleksi)	7, 8	Menyusun definisi suatu bangun berdasarkan sifat-sifat antar bangun	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah	2

			diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap	
			Mampu menentukan nama bangun dan menggambarkan bangun berdasarkan sifat-sifat yang telah diberikan dengan jawaban benar dan lengkap	3
9	Memberikan penjelasan hubungan antar bangun meskipun belum formal berdasarkan informasi yang diberikan		Tidak menjawab	0
			Belum mampu menuliskan ukuran balok dan menentukan nama bangun datar yang terdapat pada balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Mampu menuliskan ukuran balok dan menentukan nama bangun datar yang terdapat pada balok dengan benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menuliskan ukuran balok dan menentukan nama bangun	3

			datar yang terdapat pada balok dengan jawaban benar dan lengkap	
	10	Menyelesaikan masalah terkait sifat antar bangun geometri	Tidak menjawab	0
			Belum mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok karena jawaban tidak sesuai dan tidak lengkap	1
			Menuliskan informasi dari soal yang diberikan (diketahui dan ditanya)	1
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan benar tetapi tidak lengkap	2
			Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat balok dengan jawaban benar dan lengkap	3

Lampiran 28: Data Hasil Penelitian Kemampuan Spasial Matematis (KSM) dan Kemampuan Berpikir Geometri (KBG)

DATA HASIL PENELITIAN KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS (KSM) DAN KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI (KBG)

NO	KODE	DAFTAR NILAI	
		KSM	KBG
1	R-1	93,33	100,00
2	R-2	83,33	80,00
3	R-3	40,00	36,67
4	R-4	100,00	93,33
5	R-5	76,67	80,00
6	R-6	86,67	90,00
7	R-7	80,00	80,00
8	R-8	66,67	73,33
9	R-9	63,33	60,00
10	R-10	90,00	83,33
11	R-11	86,67	86,67
12	R-12	86,67	80,00
13	R-13	100,00	93,33
14	R-14	80,00	80,00
15	R-15	80,00	76,67
16	R-16	63,33	70,00
17	R-17	76,67	70,00
18	R-18	73,33	76,67
19	R-19	73,33	80,00
20	R-20	63,33	73,33

21	R-21	73,33	73,33
22	R-22	73,33	73,33
23	R-23	80,00	80,00
24	R-24	93,33	93,33
25	R-25	80,00	83,33
26	R-26	86,67	83,33
27	R-27	53,33	53,33
28	R-28	93,33	90,00
29	R-29	76,67	83,33
30	R-30	73,33	73,33
31	R-31	70,00	73,33
32	R-32	93,33	100,00
33	R-33	73,33	80,00
34	R-34	80,00	73,33
35	R-35	70,00	73,33
36	R-36	76,67	76,67
37	R-37	83,33	76,67
38	R-38	60,00	56,67
39	R-39	76,67	80,00
40	R-40	83,33	80,00
41	R-41	63,33	60,00
42	R-42	90,00	83,33
43	R-43	60,00	73,33
44	R-44	76,67	80,00
45	R-45	73,33	83,33
46	R-46	40,00	40,00
47	R-47	83,33	80,00
48	R-48	86,67	86,67
49	R-49	76,67	73,33

50	R-50	86,67	80,00
51	R-51	73,33	73,33
52	R-52	76,67	83,33
53	R-53	80,00	80,00
54	R-54	70,00	73,33
55	R-55	66,67	66,67
56	R-56	66,67	73,33
57	R-57	83,33	83,33
58	R-58	60,00	63,33
59	R-59	70,00	66,67
60	R-60	100,00	93,33
61	R-61	83,33	76,67
62	R-62	80,00	73,33
63	R-63	73,33	70,00
64	R-64	70,00	73,33
65	R-65	83,33	76,67
66	R-66	90,00	83,33
67	R-67	80,00	80,00
68	R-68	66,67	70,00
69	R-69	73,33	66,67
70	R-70	93,33	93,33
71	R-71	80,00	80,00
72	R-72	70,00	73,33
73	R-73	40,00	40,00
74	R-74	80,00	73,33
75	R-75	83,33	80,00
76	R-76	76,67	66,67
77	R-77	76,67	76,67
78	R-78	63,33	60,00

79	R-79	63,33	60,00
80	R-80	60,00	60,00
81	R-81	66,67	60,00
82	R-82	86,67	80,00
83	R-83	76,67	83,33
84	R-84	66,67	70,00
85	R-85	76,67	90,00
86	R-86	66,67	66,67
87	R-87	100,00	93,33
88	R-88	90,00	93,33
89	R-89	80,00	80,00
90	R-90	76,67	76,67
91	R-91	83,33	80,00
92	R-92	83,33	83,33
93	R-93	70,00	73,33
94	R-94	70,00	73,33
95	R-95	80,00	76,67
96	R-96	83,33	73,33
97	R-97	76,67	90,00
98	R-98	86,67	80,00
99	R-99	83,33	80,00
100	R-100	83,33	83,33
101	R-101	70,00	70,00
102	R-102	76,67	70,00
103	R-103	36,67	33,33
104	R-104	83,33	93,33
105	R-105	63,33	66,67
106	R-106	86,67	80,00
107	R-107	80,00	73,33

108	R-108	36,67	30,00
109	R-109	86,67	90,00
110	R-110	80,00	83,33
111	R-111	93,33	86,67
112	R-112	93,33	100,00
113	R-113	73,33	66,67
114	R-114	86,67	90,00
115	R-115	60,00	63,33
116	R-116	86,67	80,00
117	R-117	40,00	46,67
118	R-118	76,67	83,33
119	R-119	40,00	36,67
120	R-120	63,33	70,00
121	R-121	73,33	86,67
122	R-122	93,33	93,33
123	R-123	76,67	76,67
124	R-124	93,33	93,33
125	R-125	66,67	66,67
126	R-126	76,67	80,00
127	R-127	100,00	100,00
128	R-128	90,00	93,33
129	R-129	86,67	90,00
130	R-130	63,33	70,00
131	R-131	80,00	80,00
132	R-132	86,67	83,33
133	R-133	70,00	73,33
134	R-134	76,67	83,33
135	R-135	86,67	90,00
136	R-136	86,67	83,33

137	R-137	80,00	76,67
138	R-138	60,00	66,67
139	R-139	73,33	70,00
140	R-140	80,00	86,67
141	R-141	90,00	90,00
142	R-142	83,33	76,67
143	R-143	66,67	66,67
144	R-144	76,67	80,00
145	R-145	83,33	86,67
146	R-146	70,00	73,33
147	R-147	73,33	86,67
148	R-148	83,33	80,00
149	R-149	76,67	76,67
150	R-150	66,67	66,67
151	R-151	60,00	63,33
152	R-152	83,33	90,00
153	R-153	76,67	80,00
154	R-154	83,33	80,00
155	R-155	63,33	73,33
156	R-156	73,33	80,00
157	R-157	70,00	73,33
158	R-158	80,00	83,33
159	R-159	86,67	90,00
N		159	
Nilai tertinggi		100,00	100,00
Nilai terendah		36,67	30,00
Jumlah		12130,00	12190,00
Rata-rata		76,2893	76,6667

Lampiran 29: Analisis Uji Normalitas Variabel

UJI NORMALITAS VARIABEL

Uji Normalitas Variabel Kemampuan Spasial Matematis (X)

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov Smirnov untuk variabel X

Jika

$D_{hitung} \leq D_{tabel}$: data berdistribusi normal

$D_{hitung} > D_{tabel}$: data berdistribusi tidak normal

Tabel perhitungan uji normalitas dengan bantuan Ms. Excel:

KSM						
Nilai	Fi	f(X)	F(X)	Z	F(Z)	D
36,667	2	0,013	0,013	-3,156	0,001	0,012
40,000	5	0,031	0,044	-2,890	0,002	0,042
53,333	1	0,006	0,050	-1,828	0,034	0,017
60,000	7	0,044	0,094	-1,297	0,097	0,003
63,333	10	0,063	0,157	-1,032	0,151	0,006
66,667	10	0,063	0,220	-0,766	0,222	0,002
70,000	12	0,075	0,296	-0,501	0,308	0,013
73,333	15	0,094	0,390	-0,235	0,407	0,017
76,667	22	0,138	0,528	0,030	0,512	0,016
80,000	19	0,119	0,648	0,296	0,616	0,032
83,333	19	0,119	0,767	0,561	0,713	0,055
86,667	17	0,107	0,874	0,826	0,796	0,078

90,000	6	0,038	0,912	1,092	0,863	0,049
93,333	9	0,057	0,969	1,357	0,913	0,056
100,000	5	0,031	1,000	1,888	0,971	0,029
Dmax						0,07849
Dtabel						0,09041

Dari perhitungan maka diperoleh:

$$D_{hitung}: 0,07849$$

$D_{tabel}: 0,09041$ (tabel Kolmogorov-Smirnov dengan $n=159$ dan $\alpha = 0,05$)

Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ atau $0,07849 < 0,09041$ maka variabel X berdistribusi **normal**.

Uji Normalitas Variabel Kemampuan Berpikir Geometri (Y)

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov Smirnov untuk variabel Y

Jika

$D_{hitung} \leq D_{tabel}$: data berdistribusi normal

$D_{hitung} > D_{tabel}$: data berdistribusi tidak normal

Tabel perhitungan uji normalitas dengan bantuan Ms.

Excel:

Nilai	Fi	f(X)	F(X)	Z	F(Z)	D
30	1	0,006	0,006	-3,722	0,000	0,006
33,3333	1	0,006	0,013	-3,456	0,000	0,012
36,6667	2	0,013	0,025	-3,190	0,001	0,024
40	2	0,013	0,038	-2,924	0,002	0,036
46,6667	1	0,006	0,044	-2,392	0,008	0,036
53,3333	1	0,006	0,050	-1,861	0,031	0,019
56,6667	1	0,006	0,057	-1,595	0,055	0,001
60	6	0,038	0,094	-1,329	0,092	0,002
63,3333	3	0,019	0,113	-1,063	0,144	0,031
66,6667	11	0,069	0,182	-0,797	0,213	0,030
70	10	0,063	0,245	-0,532	0,297	0,052
73,3333	25	0,157	0,403	-0,266	0,395	0,007
76,6667	13	0,082	0,484	0,000	0,500	0,016
80	31	0,195	0,679	0,266	0,605	0,074
83,3333	18	0,113	0,792	0,532	0,703	0,090
86,6667	7	0,044	0,836	0,797	0,787	0,049

90	11	0,069	0,906	1,063	0,856	0,049
93,3333	11	0,069	0,975	1,329	0,908	0,067
100	4	0,025	1,000	1,861	0,969	0,031
Dmax						0,08994
Dtabel						0,09041

Dari perhitungan maka diperoleh:

D_{hitung} : 0,08994

D_{tabel} : 0,09041 (tabel Kolmogorov-Smirnov dengan $n=159$ dan $\alpha = 0,05$)

Karena $D_{hitung} < D_{tabel}$ atau $0,08994 < 0,09041$ maka variabel Y berdistribusi **normal**.

Lampiran 30: Analisis Uji Linieritas Variabel

PERHITUNGAN UJI LINIERITAS KEMAMPUAN SPASIAL
MATEMATIS (X) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
GEOMETRI(Y)

NO	KODE	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	R-1	93,3333	100	8711,11	10000	9333,33
2	R-2	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
3	R-3	40	36,6667	1600	1344,44	1466,67
4	R-4	100	93,3333	10000	8711,11	9333,33
5	R-5	76,6667	80	5877,78	6400	6133,33
6	R-6	86,6667	90	7511,11	8100	7800
7	R-7	80	80	6400	6400	6400
8	R-8	66,6667	73,3333	4444,44	5377,78	4888,89
9	R-9	63,3333	60	4011,11	3600	3800
10	R-10	90	83,3333	8100	6944,44	7500
11	R-11	86,6667	86,6667	7511,11	7511,11	7511,11
12	R-12	86,6667	80	7511,11	6400	6933,33
13	R-13	100	93,3333	10000	8711,11	9333,33
14	R-14	80	80	6400	6400	6400
15	R-15	80	76,6667	6400	5877,78	6133,33
16	R-16	63,3333	70	4011,11	4900	4433,33
17	R-17	76,6667	70	5877,78	4900	5366,67
18	R-18	73,3333	76,6667	5377,78	5877,78	5622,22
19	R-19	73,3333	80	5377,78	6400	5866,67
20	R-20	63,3333	73,3333	4011,11	5377,78	4644,44
21	R-21	73,3333	73,3333	5377,78	5377,78	5377,78
22	R-22	73,3333	73,3333	5377,78	5377,78	5377,78
23	R-23	80	80	6400	6400	6400

24	R-24	93,3333	93,3333	8711,11	8711,11	8711,11
25	R-25	80	83,3333	6400	6944,44	6666,67
26	R-26	86,6667	83,3333	7511,11	6944,44	7222,22
27	R-27	53,3333	53,3333	2844,44	2844,44	2844,44
28	R-28	93,3333	90	8711,11	8100	8400
29	R-29	76,6667	83,3333	5877,78	6944,44	6388,89
30	R-30	73,3333	73,3333	5377,78	5377,78	5377,78
31	R-31	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
32	R-32	93,3333	100	8711,11	10000	9333,33
33	R-33	73,3333	80	5377,78	6400	5866,67
34	R-34	80	73,3333	6400	5377,78	5866,67
35	R-35	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
36	R-36	76,6667	76,6667	5877,78	5877,78	5877,78
37	R-37	83,3333	76,6667	6944,44	5877,78	6388,89
38	R-38	60	56,6667	3600	3211,11	3400
39	R-39	76,6667	80	5877,78	6400	6133,33
40	R-40	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
41	R-41	63,3333	60	4011,11	3600	3800
42	R-42	90	83,3333	8100	6944,44	7500
43	R-43	60	73,3333	3600	5377,78	4400
44	R-44	76,6667	80	5877,78	6400	6133,33
45	R-45	73,3333	83,3333	5377,78	6944,44	6111,11
46	R-46	40	40	1600	1600	1600
47	R-47	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
48	R-48	86,6667	86,6667	7511,11	7511,11	7511,11
49	R-49	76,6667	73,3333	5877,78	5377,78	5622,22
50	R-50	86,6667	80	7511,11	6400	6933,33
51	R-51	73,3333	73,3333	5377,78	5377,78	5377,78
52	R-52	76,6667	83,3333	5877,78	6944,44	6388,89

53	R-53	80	80	6400	6400	6400
54	R-54	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
55	R-55	66,6667	66,6667	4444,44	4444,44	4444,44
56	R-56	66,6667	73,3333	4444,44	5377,78	4888,89
57	R-57	83,3333	83,3333	6944,44	6944,44	6944,44
58	R-58	60	63,3333	3600	4011,11	3800
59	R-59	70	66,6667	4900	4444,44	4666,67
60	R-60	100	93,3333	10000	8711,11	9333,33
61	R-61	83,3333	76,6667	6944,44	5877,78	6388,89
62	R-62	80	73,3333	6400	5377,78	5866,67
63	R-63	73,3333	70	5377,78	4900	5133,33
64	R-64	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
65	R-65	83,3333	76,6667	6944,44	5877,78	6388,89
66	R-66	90	83,3333	8100	6944,44	7500
67	R-67	80	80	6400	6400	6400
68	R-68	66,6667	70	4444,44	4900	4666,67
69	R-69	73,3333	66,6667	5377,78	4444,44	4888,89
70	R-70	93,3333	93,3333	8711,11	8711,11	8711,11
71	R-71	80	80	6400	6400	6400
72	R-72	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
73	R-73	40	40	1600	1600	1600
74	R-74	80	73,3333	6400	5377,78	5866,67
75	R-75	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
76	R-76	76,6667	66,6667	5877,78	4444,44	5111,11
77	R-77	76,6667	76,6667	5877,78	5877,78	5877,78
78	R-78	63,3333	60	4011,11	3600	3800
79	R-79	63,3333	60	4011,11	3600	3800
80	R-80	60	60	3600	3600	3600
81	R-81	66,6667	60	4444,44	3600	4000

82	R-82	86,6667	80	7511,11	6400	6933,33
83	R-83	76,6667	83,3333	5877,78	6944,44	6388,89
84	R-84	66,6667	70	4444,44	4900	4666,67
85	R-85	76,6667	90	5877,78	8100	6900
86	R-86	66,6667	66,6667	4444,44	4444,44	4444,44
87	R-87	100	93,3333	10000	8711,11	9333,33
88	R-88	90	93,3333	8100	8711,11	8400
89	R-89	80	80	6400	6400	6400
90	R-90	76,6667	76,6667	5877,78	5877,78	5877,78
91	R-91	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
92	R-92	83,3333	83,3333	6944,44	6944,44	6944,44
93	R-93	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
94	R-94	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
95	R-95	80	76,6667	6400	5877,78	6133,33
96	R-96	83,3333	73,3333	6944,44	5377,78	6111,11
97	R-97	76,6667	90	5877,78	8100	6900
98	R-98	86,6667	80	7511,11	6400	6933,33
99	R-99	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
100	R-100	83,3333	83,3333	6944,44	6944,44	6944,44
101	R-101	70	70	4900	4900	4900
102	R-102	76,6667	70	5877,78	4900	5366,67
103	R-103	36,6667	33,3333	1344,44	1111,11	1222,22
104	R-104	83,3333	93,3333	6944,44	8711,11	7777,78
105	R-105	63,3333	66,6667	4011,11	4444,44	4222,22
106	R-106	86,6667	80	7511,11	6400	6933,33
107	R-107	80	73,3333	6400	5377,78	5866,67
108	R-108	36,6667	30	1344,44	900	1100
109	R-109	86,6667	90	7511,11	8100	7800
110	R-110	80	83,3333	6400	6944,44	6666,67

111	R-111	93,3333	86,6667	8711,11	7511,11	8088,89
112	R-112	93,3333	100	8711,11	10000	9333,33
113	R-113	73,3333	66,6667	5377,78	4444,44	4888,89
114	R-114	86,6667	90	7511,11	8100	7800
115	R-115	60	63,3333	3600	4011,11	3800
116	R-116	86,6667	80	7511,11	6400	6933,33
117	R-117	40	46,6667	1600	2177,78	1866,67
118	R-118	76,6667	83,3333	5877,78	6944,44	6388,89
119	R-119	40	36,6667	1600	1344,44	1466,67
120	R-120	63,3333	70	4011,11	4900	4433,33
121	R-121	73,3333	86,6667	5377,78	7511,11	6355,56
122	R-122	93,3333	93,3333	8711,11	8711,11	8711,11
123	R-123	76,6667	76,6667	5877,78	5877,78	5877,78
124	R-124	93,3333	93,3333	8711,11	8711,11	8711,11
125	R-125	66,6667	66,6667	4444,44	4444,44	4444,44
126	R-126	76,6667	80	5877,78	6400	6133,33
127	R-127	100	100	10000	10000	10000
128	R-128	90	93,3333	8100	8711,11	8400
129	R-129	86,6667	90	7511,11	8100	7800
130	R-130	63,3333	70	4011,11	4900	4433,33
131	R-131	80	80	6400	6400	6400
132	R-132	86,6667	83,3333	7511,11	6944,44	7222,22
133	R-133	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
134	R-134	76,6667	83,3333	5877,78	6944,44	6388,89
135	R-135	86,6667	90	7511,11	8100	7800
136	R-136	86,6667	83,3333	7511,11	6944,44	7222,22
137	R-137	80	76,6667	6400	5877,78	6133,33
138	R-138	60	66,6667	3600	4444,44	4000
139	R-139	73,3333	70	5377,78	4900	5133,33

140	R-140	80	86,6667	6400	7511,11	6933,33
141	R-141	90	90	8100	8100	8100
142	R-142	83,3333	76,6667	6944,44	5877,78	6388,89
143	R-143	66,6667	66,6667	4444,44	4444,44	4444,44
144	R-144	76,6667	80	5877,78	6400	6133,33
145	R-145	83,3333	86,6667	6944,44	7511,11	7222,22
146	R-146	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
147	R-147	73,3333	86,6667	5377,78	7511,11	6355,56
148	R-148	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
149	R-149	76,6667	76,6667	5877,78	5877,78	5877,78
150	R-150	66,6667	66,6667	4444,44	4444,44	4444,44
151	R-151	60	63,3333	3600	4011,11	3800
152	R-152	83,3333	90	6944,44	8100	7500
153	R-153	76,6667	80	5877,78	6400	6133,33
154	R-154	83,3333	80	6944,44	6400	6666,67
155	R-155	63,3333	73,3333	4011,11	5377,78	4644,44
156	R-156	73,3333	80	5377,78	6400	5866,67
157	R-157	70	73,3333	4900	5377,78	5133,33
158	R-158	80	83,3333	6400	6944,44	6666,67
159	R-159	86,6667	90	7511,11	8100	7800
TOTAL		12130	12190	950300	959411	952700

Tabel penolong untuk menghitung jumlah-jumlah kuadrat

NO	KODE	X	Y	k	n	Y^2	$\sum Y_i$	$\sum Y_i^2$	$(\sum Y_i)^2$	JKG	
1	R-103	36,67	33,33	1	2	1111,11	63,33	2011,11	4011,11	5,56	
2	R-108	36,67	30,00				900				
3	R-3	40,00	36,67	2	5	1344,44	200	8066,67	40000	66,67	
4	R-46	40,00	40,00				1600				
5	R-73	40,00	40,00				1600				
6	R-117	40,00	46,67				2177,78				
7	R-119	40,00	36,67				1344,44				
8	R-27	53,33	53,33	3	1	2844,44	53,33	2844,44	2844,44	0	
9	R-38	60,00	56,67	4	7	3211,11	446,67	28666,67	199511,11	165,08	
10	R-43	60,00	73,33				5377,78				
11	R-58	60,00	63,33				4011,11				
12	R-80	60,00	60,00				3600				
13	R-115	60,00	63,33				4011,11				
14	R-138	60,00	66,67				4444,44				
15	R-151	60,00	63,33				4011,11				

16	R-9	63,33	60,00	5	10	3600	663,33	44300	440011,11	298,89	
17	R-16	63,33	70,00				4900				
18	R-20	63,33	73,33				5377,78				
19	R-41	63,33	60,00				3600				
20	R-78	63,33	60,00				3600				
21	R-79	63,33	60,00				3600				
22	R-105	63,33	66,67				4444,44				
23	R-120	63,33	70,00				4900				
24	R-130	63,33	70,00				4900				
25	R-155	63,33	73,33				5377,78				
26	R-8	66,67	73,33	6	10	5377,78	680	46377,78	462400	137,78	
27	R-55	66,67	66,67				4444,44				
28	R-56	66,67	73,33				5377,78				
29	R-68	66,67	70,00				4900				
30	R-81	66,67	60,00				3600				
31	R-84	66,67	70,00				4900				
32	R-86	66,67	66,67				4444,44				

33	R-125	66,67	66,67			4444,44					
34	R-143	66,67	66,67			4444,44					
35	R-150	66,67	66,67			4444,44					
36	R-31	70,00	73,33	7	12	5377,78	870	63122,22	756900	47,22	
37	R-35	70,00	73,33				5377,78				
38	R-54	70,00	73,33				5377,78				
39	R-59	70,00	66,67				4444,44				
40	R-64	70,00	73,33				5377,78				
41	R-72	70,00	73,33				5377,78				
42	R-93	70,00	73,33				5377,78				
43	R-94	70,00	73,33				5377,78				
44	R-101	70,00	70,00				4900				
45	R-133	70,00	73,33				5377,78				
46	R-146	70,00	73,33				5377,78				
47	R-157	70,00	73,33				5377,78				
48	R-18	73,33	76,67		8	15	5877,78	1140	87244,44	1299600	604,44
49	R-19	73,33	80,00					6400			

67	R-39	76,67	80,00		6400				
68	R-44	76,67	80,00		6400				
69	R-49	76,67	73,33		5377,78				
70	R-52	76,67	83,33		6944,44				
71	R-76	76,67	66,67		4444,44				
72	R-77	76,67	76,67		5877,78				
73	R-83	76,67	83,33		6944,44				
74	R-85	76,67	90,00		8100				
75	R-90	76,67	76,67		5877,78				
76	R-97	76,67	90,00		8100				
77	R-102	76,67	70,00		4900				
78	R-118	76,67	83,33		6944,44				
79	R-123	76,67	76,67		5877,78				
80	R-126	76,67	80,00		6400				
81	R-134	76,67	83,33		6944,44				
82	R-144	76,67	80,00		6400				
83	R-149	76,67	76,67		5877,78				

84	R-153	76,67	80,00			6400					
85	R-7	80,00	80,00	10	19	6400	1500	118688,89	2250000	267,84	
86	R-14	80,00	80,00				6400				
87	R-15	80,00	76,67				5877,78				
88	R-23	80,00	80,00				6400				
89	R-25	80,00	83,33				6944,44				
90	R-34	80,00	73,33				5377,78				
91	R-53	80,00	80,00				6400				
92	R-62	80,00	73,33				5377,78				
93	R-67	80,00	80,00				6400				
94	R-71	80,00	80,00				6400				
95	R-74	80,00	73,33				5377,78				
96	R-89	80,00	80,00				6400				
97	R-95	80,00	76,67				5877,78				
98	R-107	80,00	73,33				5377,78				
99	R-110	80,00	83,33				6944,44				
100	R-131	80,00	80,00				6400				

101	R-137	80,00	76,67			5877,78					
102	R-140	80,00	86,67			7511,11					
103	R-158	80,00	83,33			6944,44					
104	R-2	83,33	80,00	11	19	6400	1540	125244,44	2371600	423,39	
105	R-37	83,33	76,67				5877,78				
106	R-40	83,33	80,00				6400				
107	R-47	83,33	80,00				6400				
108	R-57	83,33	83,33				6944,44				
109	R-61	83,33	76,67				5877,78				
110	R-65	83,33	76,67				5877,78				
111	R-75	83,33	80,00				6400				
112	R-91	83,33	80,00				6400				
113	R-92	83,33	83,33				6944,44				
114	R-96	83,33	73,33				5377,78				
115	R-99	83,33	80,00				6400				
116	R-100	83,33	83,33				6944,44				
117	R-104	83,33	93,33				8711,11				

118	R-142	83,33	76,67		5877,78						
119	R-145	83,33	86,67		7511,11						
120	R-148	83,33	80,00		6400						
121	R-152	83,33	90,00		8100						
122	R-154	83,33	80,00		6400						
123	R-6	86,67	90,00	12	17	8100	1443,33	122855,56	2083211,11	313,73	
124	R-11	86,67	86,67				7511,11				
125	R-12	86,67	80,00				6400				
126	R-26	86,67	83,33				6944,44				
127	R-48	86,67	86,67				7511,11				
128	R-50	86,67	80,00				6400				
129	R-82	86,67	80,00				6400				
130	R-98	86,67	80,00				6400				
131	R-106	86,67	80,00				6400				
132	R-109	86,67	90,00				8100				
133	R-114	86,67	90,00				8100				
134	R-116	86,67	80,00				6400				

135	R-129	86,67	90,00			8100					
136	R-132	86,67	83,33			6944,44					
137	R-135	86,67	90,00			8100					
138	R-136	86,67	83,33			6944,44					
139	R-159	86,67	90,00			8100					
140	R-10	90,00	83,33	13	6	6944,44	526,67	46355,56	277377,78	125,93	
141	R-42	90,00	83,33				6944,44				
142	R-66	90,00	83,33				6944,44				
143	R-88	90,00	93,33				8711,11				
144	R-128	90,00	93,33				8711,11				
145	R-141	90,00	90,00				8100				
146	R-1	93,33	100,00		14	9	10000	850	80455,56	722500	177,78
147	R-24	93,33	93,33				8711,11				
148	R-28	93,33	90,00				8100				
149	R-32	93,33	100,00				10000				
150	R-70	93,33	93,33				8711,11				
151	R-111	93,33	86,67				7511,11				

152	R-112	93,33	100,00			10000					
153	R-122	93,33	93,33			8711,11					
154	R-124	93,33	93,33			8711,11					
155	R-4	100,00	93,33	15	5	8711,11	473,33	44844,44	224044,44	35,56	
156	R-13	100,00	93,33				8711,11				
157	R-60	100,00	93,33				8711,11				
158	R-87	100,00	93,33				8711,11				
159	R-127	100,00	100,00				10000				
Jumlah					159	959411	12190	959411,1	14161611	3384,999	

Model persamaan regresi $\hat{Y} = a + bX$

Mencari koefisien a

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{11480(950300) - 12130(952700)}{159(950300) - (12130)^2}$$

$$a = \frac{27906000}{3960800} = \mathbf{7,0455463}$$

$$b = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{159(952700) - 12130(11480)}{159(950300) - (12130)^2}$$

$$b = \frac{3614600}{3960800} = \mathbf{0,9125934}$$

Sehingga diperoleh model persamaan regresi $\hat{Y} = 7,0455463 + 0,9125934X$

Tabel ANAVA Uji Linier Regresi

Sumber varians	dk	JK	RJK	F_{hitung}
Total	n	JK_T		-
Koefisien (a)	dk_a	JK_a	RJK_a	-
Tuna Cocok	dk_{TC}	JK_{TC}	RJK_{TC}	$\frac{RJK_{TC}}{RJK_G}$
Galat (sisa)	dk_G	JK_G	RJK_G	$\frac{RJK_G}{RJK_G}$

Hipotesis:

$$H_0: \hat{Y} = a + bX, \text{ regresi linier}$$

$$H_1: \hat{Y} \neq a + bX, \text{ regresi tidak linier}$$

$$dk_a = 1$$

$$JK_T = \sum Y^2 = \mathbf{959411}$$

$$JK_a = \frac{(\sum Y)^2}{n} = \frac{(12190)^2}{159} = \mathbf{934566,67}$$

$$\begin{aligned} JK_{(b|a)} &= b \left(\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right) \\ &= 0,9125934 \left(952700 - \frac{(12130)(12190)}{159} \right) \\ &= 0,9125934(952700 - 929966,67) \\ &= \mathbf{20746,29031} \end{aligned}$$

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{(b|a)}$$

$$= 959411,1 - 934566,67 - 20746,29031$$

$$= \mathbf{4098,154133}$$

$$RJK_a = JK_a = \mathbf{934566,67}$$

$$dk_G = n - k = 159 - 15 = \mathbf{144}$$

$$dk_{TC} = k - 2 = 15 - 2 = \mathbf{13}$$

$$JK_G = \mathbf{3384,999}$$
 (lihat tabel penolong)

$$JK_{TC} = JK_S - JK_G = 4098,154 - 3384,999 = \mathbf{713,155}$$

$$RJK_G = \frac{JK_G}{dk_G} = \frac{3384,999}{144} = \mathbf{23,5069}$$

$$RJK_{TC} = \frac{JK_{TC}}{dk_{TC}} = \frac{713,155}{13} = \mathbf{54,8580}$$

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_G} = \frac{54,8580}{23,5069} = \mathbf{2,33369}$$

Sumber varians	dk	JK	RJK	F_{hitung}
Total	159	959411		-
Koefisien (a)	1	934566,67	934566,67	-
Tuna Cokok	13	713,155	54,8580	2,33369
Galat (sisa)	144	3384,999	23,5069	

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, diperoleh nilai $F_{hitung} = 2,33369$. Sementara nilai F_{tabel} dengan taraf signifikansi sebesar 5%, $dk_{TC} = 13$ dan $dk_G = 144$ dengan bantuan Microsoft Excel dengan rumus $= F.INV.RT(0,05; 13; 144)$ diperoleh

$F_{tabel} = 1,788682$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $2,33369 > 1,788682$ sehingga dapat disimpulkan bahwa regresi bersifat tidak linier.

Lampiran 31: Analisis Uji Heterokedastisitas Variabel

PERHITUNGAN HASIL UJI HETEROKEDASTISITAS
KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS(X) DAN KEMAMPUAN
BERPIKIR GEOMETRI (Y)

Metode Glejser

NO	KODE	X	Y	Ypred	e	e
1	R-01	93,33	100,00	92,22	7,78	7,78
2	R-02	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
3	R-03	40,00	36,67	43,55	-6,88	6,88
4	R-04	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97
5	R-05	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99
6	R-06	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86
7	R-07	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
8	R-08	66,67	73,33	67,89	5,45	5,45
9	R-09	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84
10	R-10	90,00	83,33	89,18	-5,85	5,85
11	R-11	86,67	86,67	86,14	0,53	0,53
12	R-12	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14
13	R-13	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97
14	R-14	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
15	R-15	80,00	76,67	80,05	-3,39	3,39
16	R-16	63,33	70,00	64,84	5,16	5,16
17	R-17	76,67	70,00	77,01	-7,01	7,01
18	R-18	73,33	76,67	73,97	2,70	2,70
19	R-19	73,33	80,00	73,97	6,03	6,03
20	R-20	63,33	73,33	64,84	8,49	8,49
21	R-21	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64

22	R-22	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64
23	R-23	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
24	R-24	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11
25	R-25	80,00	83,33	80,05	3,28	3,28
26	R-26	86,67	83,33	86,14	-2,80	2,80
27	R-27	53,33	53,33	55,72	-2,38	2,38
28	R-28	93,33	90,00	92,22	-2,22	2,22
29	R-29	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32
30	R-30	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64
31	R-31	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
32	R-32	93,33	100,00	92,22	7,78	7,78
33	R-33	73,33	80,00	73,97	6,03	6,03
34	R-34	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72
35	R-35	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
36	R-36	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34
37	R-37	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43
38	R-38	60,00	56,67	61,80	-5,13	5,13
39	R-39	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99
40	R-40	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
41	R-41	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84
42	R-42	90,00	83,33	89,18	-5,85	5,85
43	R-43	60,00	73,33	61,80	11,53	11,53
44	R-44	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99
45	R-45	73,33	83,33	73,97	9,36	9,36
46	R-46	40,00	40,00	43,55	-3,55	3,55
47	R-47	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
48	R-48	86,67	86,67	86,14	0,53	0,53
49	R-49	76,67	73,33	77,01	-3,68	3,68

50	R-50	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14
51	R-51	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64
52	R-52	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32
53	R-53	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
54	R-54	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
55	R-55	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22
56	R-56	66,67	73,33	67,89	5,45	5,45
57	R-57	83,33	83,33	83,09	0,24	0,24
58	R-58	60,00	63,33	61,80	1,53	1,53
59	R-59	70,00	66,67	70,93	-4,26	4,26
60	R-60	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97
61	R-61	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43
62	R-62	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72
63	R-63	73,33	70,00	73,97	-3,97	3,97
64	R-64	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
65	R-65	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43
66	R-66	90,00	83,33	89,18	-5,85	5,85
67	R-67	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
68	R-68	66,67	70,00	67,89	2,11	2,11
69	R-69	73,33	66,67	73,97	-7,30	7,30
70	R-70	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11
71	R-71	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
72	R-72	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
73	R-73	40,00	40,00	43,55	-3,55	3,55
74	R-74	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72
75	R-75	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
76	R-76	76,67	66,67	77,01	-10,34	10,34
77	R-77	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34
78	R-78	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84

79	R-79	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84
80	R-80	60,00	60,00	61,80	-1,80	1,80
81	R-81	66,67	60,00	67,89	-7,89	7,89
82	R-82	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14
83	R-83	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32
84	R-84	66,67	70,00	67,89	2,11	2,11
85	R-85	76,67	90,00	77,01	12,99	12,99
86	R-86	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22
87	R-87	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97
88	R-88	90,00	93,33	89,18	4,15	4,15
89	R-89	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
90	R-90	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34
91	R-91	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
92	R-92	83,33	83,33	83,09	0,24	0,24
93	R-93	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
94	R-94	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
95	R-95	80,00	76,67	80,05	-3,39	3,39
96	R-96	83,33	73,33	83,09	-9,76	9,76
97	R-97	76,67	90,00	77,01	12,99	12,99
98	R-98	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14
99	R-99	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
100	R-100	83,33	83,33	83,09	0,24	0,24
101	R-101	70,00	70,00	70,93	-0,93	0,93
102	R-102	76,67	70,00	77,01	-7,01	7,01
103	R-103	36,67	33,33	40,51	-7,17	7,17
104	R-104	83,33	93,33	83,09	10,24	10,24
105	R-105	63,33	66,67	64,84	1,82	1,82
106	R-106	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14
107	R-107	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72

108	R-108	36,67	30,00	40,51	-10,51	10,51
109	R-109	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86
110	R-110	80,00	83,33	80,05	3,28	3,28
111	R-111	93,33	86,67	92,22	-5,55	5,55
112	R-112	93,33	100,00	92,22	7,78	7,78
113	R-113	73,33	66,67	73,97	-7,30	7,30
114	R-114	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86
115	R-115	60,00	63,33	61,80	1,53	1,53
116	R-116	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14
117	R-117	40,00	46,67	43,55	3,12	3,12
118	R-118	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32
119	R-119	40,00	36,67	43,55	-6,88	6,88
120	R-120	63,33	70,00	64,84	5,16	5,16
121	R-121	73,33	86,67	73,97	12,70	12,70
122	R-122	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11
123	R-123	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34
124	R-124	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11
125	R-125	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22
126	R-126	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99
127	R-127	100,00	100,00	98,30	1,70	1,70
128	R-128	90,00	93,33	89,18	4,15	4,15
129	R-129	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86
130	R-130	63,33	70,00	64,84	5,16	5,16
131	R-131	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05
132	R-132	86,67	83,33	86,14	-2,80	2,80
133	R-133	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
134	R-134	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32
135	R-135	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86
136	R-136	86,67	83,33	86,14	-2,80	2,80

137	R-137	80,00	76,67	80,05	-3,39	3,39
138	R-138	60,00	66,67	61,80	4,87	4,87
139	R-139	73,33	70,00	73,97	-3,97	3,97
140	R-140	80,00	86,67	80,05	6,61	6,61
141	R-141	90,00	90,00	89,18	0,82	0,82
142	R-142	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43
143	R-143	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22
144	R-144	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99
145	R-145	83,33	86,67	83,09	3,57	3,57
146	R-146	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
147	R-147	73,33	86,67	73,97	12,70	12,70
148	R-148	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
149	R-149	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34
150	R-150	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22
151	R-151	60,00	63,33	61,80	1,53	1,53
152	R-152	83,33	90,00	83,09	6,91	6,91
153	R-153	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99
154	R-154	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09
155	R-155	63,33	73,33	64,84	8,49	8,49
156	R-156	73,33	80,00	73,97	6,03	6,03
157	R-157	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41
158	R-158	80,00	83,33	80,05	3,28	3,28
159	R-159	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86

Regresikan (X) dengan |e| dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel, yaitu dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Blok semua kolom **(X)** dan **|e|**
- 2) Lalu buka **Data>Data Analysis**
- 3) Pilih **Regression**, lalu **OK**

Setelah itu maka akan muncul hasil seperti berikut:

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	5,5474	1,4418	3,8475	0,0002	2,6995	8,3953
X Var 1	-0,0184	0,0187	-0,9870	0,3252	-0,0552	0,0184

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $p - value = 0,3252$. Karena $0,3252 > 0,05$ maka H_0 diterima. Artinya dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala heterokedastisitas.

Lampiran 32: Analisis Uji Autokorelasi Variabel

PERHITUNGAN UJI AUTOKORELASI KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS(X) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI (Y)

NO	KODE	X	Y	Y_{Pred}	e	$ e $	$e_i - e_{i-1}$	e^2	$(e_i - e_{i-1})^2$
1	R-01	93,33	100,00	92,22	7,78	7,78		60,51	0,00
2	R-02	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	-10,87	9,58	118,25
3	R-03	40,00	36,67	43,55	-6,88	6,88	-3,79	47,37	14,35
4	R-04	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97	1,91	24,72	3,65
5	R-05	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99	7,96	8,93	63,37
6	R-06	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86	0,87	14,92	0,76
7	R-07	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	-3,92	0,00	15,34
8	R-08	66,67	73,33	67,89	5,45	5,45	5,50	29,68	30,26
9	R-09	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84	-10,29	23,46	105,91
10	R-10	90,00	83,33	89,18	-5,85	5,85	-1,00	34,17	1,00
11	R-11	86,67	86,67	86,14	0,53	0,53	6,38	0,28	40,64
12	R-12	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14	-6,67	37,66	44,44

13	R-13	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97	1,17	24,72	1,36
14	R-14	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	4,92	0,00	24,19
15	R-15	80,00	76,67	80,05	-3,39	3,39	-3,33	11,47	11,11
16	R-16	63,33	70,00	64,84	5,16	5,16	8,54	26,59	72,99
17	R-17	76,67	70,00	77,01	-7,01	7,01	-12,17	49,15	148,06
18	R-18	73,33	76,67	73,97	2,70	2,70	9,71	7,28	94,26
19	R-19	73,33	80,00	73,97	6,03	6,03	3,33	36,37	11,11
20	R-20	63,33	73,33	64,84	8,49	8,49	2,46	72,08	6,05
21	R-21	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64	-9,13	0,40	83,28
22	R-22	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64	0,00	0,40	0,00
23	R-23	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	0,58	0,00	0,34
24	R-24	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11	1,17	1,24	1,36
25	R-25	80,00	83,33	80,05	3,28	3,28	2,17	10,76	4,70
26	R-26	86,67	83,33	86,14	-2,80	2,80	-6,08	7,86	37,01
27	R-27	53,33	53,33	55,72	-2,38	2,38	0,42	5,68	0,18
28	R-28	93,33	90,00	92,22	-2,22	2,22	0,16	4,93	0,03
29	R-29	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32	8,54	39,97	72,99

30	R-30	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64	-6,96	0,40	48,41
31	R-31	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	3,04	5,79	9,25
32	R-32	93,33	100,00	92,22	7,78	7,78	5,37	60,51	28,87
33	R-33	73,33	80,00	73,97	6,03	6,03	-1,75	36,37	3,06
34	R-34	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72	-12,75	45,15	162,58
35	R-35	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	9,13	5,79	83,28
36	R-36	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34	-2,75	0,12	7,57
37	R-37	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43	-6,08	41,32	37,01
38	R-38	60,00	56,67	61,80	-5,13	5,13	1,29	26,36	1,67
39	R-39	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99	8,12	8,93	65,99
40	R-40	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	-6,08	9,58	37,01
41	R-41	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84	-1,75	23,46	3,06
42	R-42	90,00	83,33	89,18	-5,85	5,85	-1,00	34,17	1,00
43	R-43	60,00	73,33	61,80	11,53	11,53	17,38	132,99	301,99
44	R-44	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99	-8,54	8,93	72,99
45	R-45	73,33	83,33	73,97	9,36	9,36	6,38	87,69	40,64
46	R-46	40,00	40,00	43,55	-3,55	3,55	-12,91	12,60	166,76

47	R-47	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	0,45	9,58	0,21
48	R-48	86,67	86,67	86,14	0,53	0,53	3,62	0,28	13,14
49	R-49	76,67	73,33	77,01	-3,68	3,68	-4,21	13,53	17,70
50	R-50	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14	-2,46	37,66	6,05
51	R-51	73,33	73,33	73,97	-0,64	0,64	5,50	0,40	30,26
52	R-52	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32	6,96	39,97	48,41
53	R-53	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	-6,38	0,00	40,64
54	R-54	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	2,46	5,79	6,05
55	R-55	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22	-3,62	1,48	13,14
56	R-56	66,67	73,33	67,89	5,45	5,45	6,67	29,68	44,44
57	R-57	83,33	83,33	83,09	0,24	0,24	-5,21	0,06	27,14
58	R-58	60,00	63,33	61,80	1,53	1,53	1,29	2,35	1,67
59	R-59	70,00	66,67	70,93	-4,26	4,26	-5,79	18,15	33,55
60	R-60	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97	-0,71	24,72	0,51
61	R-61	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43	-1,46	41,32	2,12
62	R-62	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72	-0,29	45,15	0,08
63	R-63	73,33	70,00	73,97	-3,97	3,97	2,75	15,75	7,57

64	R-64	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	6,38	5,79	40,64
65	R-65	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43	-8,83	41,32	78,05
66	R-66	90,00	83,33	89,18	-5,85	5,85	0,58	34,17	0,34
67	R-67	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	5,79	0,00	33,55
68	R-68	66,67	70,00	67,89	2,11	2,11	2,17	4,47	4,70
69	R-69	73,33	66,67	73,97	-7,30	7,30	-9,42	53,32	88,69
70	R-70	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11	8,41	1,24	70,81
71	R-71	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	-1,17	0,00	1,36
72	R-72	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	2,46	5,79	6,05
73	R-73	40,00	40,00	43,55	-3,55	3,55	-5,96	12,60	35,47
74	R-74	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72	-3,17	45,15	10,05
75	R-75	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	3,62	9,58	13,14
76	R-76	76,67	66,67	77,01	-10,34	10,34	-7,25	107,01	52,55
77	R-77	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34	10,00	0,12	100,00
78	R-78	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84	-4,50	23,46	20,24
79	R-79	63,33	60,00	64,84	-4,84	4,84	0,00	23,46	0,00
80	R-80	60,00	60,00	61,80	-1,80	1,80	3,04	3,24	9,25

81	R-81	66,67	60,00	67,89	-7,89	7,89	-6,08	62,17	37,01
82	R-82	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14	1,75	37,66	3,06
83	R-83	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32	12,46	39,97	155,23
84	R-84	66,67	70,00	67,89	2,11	2,11	-4,21	4,47	17,70
85	R-85	76,67	90,00	77,01	12,99	12,99	10,87	168,71	118,25
86	R-86	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22	-14,21	1,48	201,85
87	R-87	100,00	93,33	98,30	-4,97	4,97	-3,75	24,72	14,09
88	R-88	90,00	93,33	89,18	4,15	4,15	9,13	17,26	83,28
89	R-89	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	-4,21	0,00	17,70
90	R-90	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34	-0,29	0,12	0,08
91	R-91	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	-2,75	9,58	7,57
92	R-92	83,33	83,33	83,09	0,24	0,24	3,33	0,06	11,11
93	R-93	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	2,17	5,79	4,70
94	R-94	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	0,00	5,79	0,00
95	R-95	80,00	76,67	80,05	-3,39	3,39	-5,79	11,47	33,55
96	R-96	83,33	73,33	83,09	-9,76	9,76	-6,38	95,29	40,64
97	R-97	76,67	90,00	77,01	12,99	12,99	22,75	168,71	517,59

98	R-98	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14	-19,13	37,66	365,80
99	R-99	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	3,04	9,58	9,25
100	R-100	83,33	83,33	83,09	0,24	0,24	3,33	0,06	11,11
101	R-101	70,00	70,00	70,93	-0,93	0,93	-1,17	0,86	1,36
102	R-102	76,67	70,00	77,01	-7,01	7,01	-6,08	49,15	37,01
103	R-103	36,67	33,33	40,51	-7,17	7,17	-0,16	51,47	0,03
104	R-104	83,33	93,33	83,09	10,24	10,24	17,41	104,82	303,19
105	R-105	63,33	66,67	64,84	1,82	1,82	-8,41	3,33	70,81
106	R-106	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14	-7,96	37,66	63,37
107	R-107	80,00	73,33	80,05	-6,72	6,72	-0,58	45,15	0,34
108	R-108	36,67	30,00	40,51	-10,51	10,51	-3,79	110,40	14,35
109	R-109	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86	14,37	14,92	206,51
110	R-110	80,00	83,33	80,05	3,28	3,28	-0,58	10,76	0,34
111	R-111	93,33	86,67	92,22	-5,55	5,55	-8,83	30,85	78,05
112	R-112	93,33	100,00	92,22	7,78	7,78	13,33	60,51	177,78
113	R-113	73,33	66,67	73,97	-7,30	7,30	-15,08	53,32	227,45
114	R-114	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86	11,17	14,92	124,67

115	R-115	60,00	63,33	61,80	1,53	1,53	-2,33	2,35	5,43
116	R-116	86,67	80,00	86,14	-6,14	6,14	-7,67	37,66	58,82
117	R-117	40,00	46,67	43,55	3,12	3,12	9,25	9,72	85,64
118	R-118	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32	3,20	39,97	10,27
119	R-119	40,00	36,67	43,55	-6,88	6,88	-13,20	47,37	174,37
120	R-120	63,33	70,00	64,84	5,16	5,16	12,04	26,59	144,95
121	R-121	73,33	86,67	73,97	12,70	12,70	7,54	161,23	56,86
122	R-122	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11	-11,59	1,24	134,22
123	R-123	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34	-1,46	0,12	2,12
124	R-124	93,33	93,33	92,22	1,11	1,11	1,46	1,24	2,12
125	R-125	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22	-2,33	1,48	5,43
126	R-126	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99	4,21	8,93	17,70
127	R-127	100,00	100,00	98,30	1,70	1,70	-1,29	2,87	1,67
128	R-128	90,00	93,33	89,18	4,15	4,15	2,46	17,26	6,05
129	R-129	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86	-0,29	14,92	0,08
130	R-130	63,33	70,00	64,84	5,16	5,16	1,29	26,59	1,67
131	R-131	80,00	80,00	80,05	-0,05	0,05	-5,21	0,00	27,14

132	R-132	86,67	83,33	86,14	-2,80	2,80	-2,75	7,86	7,57
133	R-133	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	5,21	5,79	27,14
134	R-134	76,67	83,33	77,01	6,32	6,32	3,92	39,97	15,34
135	R-135	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86	-2,46	14,92	6,05
136	R-136	86,67	83,33	86,14	-2,80	2,80	-6,67	7,86	44,44
137	R-137	80,00	76,67	80,05	-3,39	3,39	-0,58	11,47	0,34
138	R-138	60,00	66,67	61,80	4,87	4,87	8,25	23,67	68,09
139	R-139	73,33	70,00	73,97	-3,97	3,97	-8,83	15,75	78,05
140	R-140	80,00	86,67	80,05	6,61	6,61	10,58	43,74	111,99
141	R-141	90,00	90,00	89,18	0,82	0,82	-5,79	0,67	33,55
142	R-142	83,33	76,67	83,09	-6,43	6,43	-7,25	41,32	52,55
143	R-143	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22	5,21	1,48	27,14
144	R-144	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99	4,21	8,93	17,70
145	R-145	83,33	86,67	83,09	3,57	3,57	0,58	12,76	0,34
146	R-146	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	-1,17	5,79	1,36
147	R-147	73,33	86,67	73,97	12,70	12,70	10,29	161,23	105,91
148	R-148	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	-15,79	9,58	249,41

149	R-149	76,67	76,67	77,01	-0,34	0,34	2,75	0,12	7,57
150	R-150	66,67	66,67	67,89	-1,22	1,22	-0,87	1,48	0,76
151	R-151	60,00	63,33	61,80	1,53	1,53	2,75	2,35	7,57
152	R-152	83,33	90,00	83,09	6,91	6,91	5,37	47,68	28,87
153	R-153	76,67	80,00	77,01	2,99	2,99	-3,92	8,93	15,34
154	R-154	83,33	80,00	83,09	-3,09	3,09	-6,08	9,58	37,01
155	R-155	63,33	73,33	64,84	8,49	8,49	11,59	72,08	134,22
156	R-156	73,33	80,00	73,97	6,03	6,03	-2,46	36,37	6,05
157	R-157	70,00	73,33	70,93	2,41	2,41	-3,62	5,79	13,14
158	R-158	80,00	83,33	80,05	3,28	3,28	0,87	10,76	0,76
159	R-159	86,67	90,00	86,14	3,86	3,86	0,58	14,92	0,34
Jumlah								4098,15	7723,73

Perhitungan Uji Autokorelasi

$$\sum e_i^2 = 4098,15$$

$$\sum (e_i - e_{i-1})^2 = 7723,73$$

Menggunakan uji Durbin-Watson

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=2}^n e_i^2}$$

$$= \frac{7723,73}{4098,15} = \mathbf{1,884685}$$

Berdasarkan tabel Durbin-Watson (DW) dengan taraf signifikansi 5%, $n = 159$ dan $k = 1$ maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$dL = 1,7280$$

$$dU = 1,7533$$

$$4 - dU = 2,2467$$

$$4 - dL = 2,272$$

Karena nilai DW berada diantara nilai dU dan $4 - dU$ atau $1,7533 \leq 1,884685 \leq 2,2467$ maka menunjukkan bahwa nilai statistik DW nya menerima H_0 . Artinya tidak terdapat masalah autokorelasi dalam model regresi.

Lampiran 33: Analisis Perbandingan Regresi Non-Linier Variabel

PERBANDINGAN REGRESI NON-LINIER VARIABEL KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS (X) DAN VARIABEL KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI (Y)

Tabel perbandingan perolehan nilai variabel X dan Y untuk mencari nilai *Standard Error Estimation (SEE)* dan R^2

NO	KODE	DAFTAR NILAI	
		X	Y
1	R-1	93,33	100,00
2	R-2	83,33	80,00
3	R-3	40,00	36,67
4	R-4	100,00	93,33
5	R-5	76,67	80,00
6	R-6	86,67	90,00
7	R-7	80,00	80,00
8	R-8	66,67	73,33
9	R-9	63,33	60,00
10	R-10	90,00	83,33
11	R-11	86,67	86,67
12	R-12	86,67	80,00
13	R-13	100,00	93,33
14	R-14	80,00	80,00
15	R-15	80,00	76,67
16	R-16	63,33	70,00
17	R-17	76,67	70,00
18	R-18	73,33	76,67
19	R-19	73,33	80,00

20	R-20	63,33	73,33
21	R-21	73,33	73,33
22	R-22	73,33	73,33
23	R-23	80,00	80,00
24	R-24	93,33	93,33
25	R-25	80,00	83,33
26	R-26	86,67	83,33
27	R-27	53,33	53,33
28	R-28	93,33	90,00
29	R-29	76,67	83,33
30	R-30	73,33	73,33
31	R-31	70,00	73,33
32	R-32	93,33	100,00
33	R-33	73,33	80,00
34	R-34	80,00	73,33
35	R-35	70,00	73,33
36	R-36	76,67	76,67
37	R-37	83,33	76,67
38	R-38	60,00	56,67
39	R-39	76,67	80,00
40	R-40	83,33	80,00
41	R-41	63,33	60,00
42	R-42	90,00	83,33
43	R-43	60,00	73,33
44	R-44	76,67	80,00
45	R-45	73,33	83,33
46	R-46	40,00	40,00
47	R-47	83,33	80,00
48	R-48	86,67	86,67

49	R-49	76,67	73,33
50	R-50	86,67	80,00
51	R-51	73,33	73,33
52	R-52	76,67	83,33
53	R-53	80,00	80,00
54	R-54	70,00	73,33
55	R-55	66,67	66,67
56	R-56	66,67	73,33
57	R-57	83,33	83,33
58	R-58	60,00	63,33
59	R-59	70,00	66,67
60	R-60	100,00	93,33
61	R-61	83,33	76,67
62	R-62	80,00	73,33
63	R-63	73,33	70,00
64	R-64	70,00	73,33
65	R-65	83,33	76,67
66	R-66	90,00	83,33
67	R-67	80,00	80,00
68	R-68	66,67	70,00
69	R-69	73,33	66,67
70	R-70	93,33	93,33
71	R-71	80,00	80,00
72	R-72	70,00	73,33
73	R-73	40,00	40,00
74	R-74	80,00	73,33
75	R-75	83,33	80,00
76	R-76	76,67	66,67
77	R-77	76,67	76,67

78	R-78	63,33	60,00
79	R-79	63,33	60,00
80	R-80	60,00	60,00
81	R-81	66,67	60,00
82	R-82	86,67	80,00
83	R-83	76,67	83,33
84	R-84	66,67	70,00
85	R-85	76,67	90,00
86	R-86	66,67	66,67
87	R-87	100,00	93,33
88	R-88	90,00	93,33
89	R-89	80,00	80,00
90	R-90	76,67	76,67
91	R-91	83,33	80,00
92	R-92	83,33	83,33
93	R-93	70,00	73,33
94	R-94	70,00	73,33
95	R-95	80,00	76,67
96	R-96	83,33	73,33
97	R-97	76,67	90,00
98	R-98	86,67	80,00
99	R-99	83,33	80,00
100	R-100	83,33	83,33
101	R-101	70,00	70,00
102	R-102	76,67	70,00
103	R-103	36,67	33,33
104	R-104	83,33	93,33
105	R-105	63,33	66,67
106	R-106	86,67	80,00

107	R-107	80,00	73,33
108	R-108	36,67	30,00
109	R-109	86,67	90,00
110	R-110	80,00	83,33
111	R-111	93,33	86,67
112	R-112	93,33	100,00
113	R-113	73,33	66,67
114	R-114	86,67	90,00
115	R-115	60,00	63,33
116	R-116	86,67	80,00
117	R-117	40,00	46,67
118	R-118	76,67	83,33
119	R-119	40,00	36,67
120	R-120	63,33	70,00
121	R-121	73,33	86,67
122	R-122	93,33	93,33
123	R-123	76,67	76,67
124	R-124	93,33	93,33
125	R-125	66,67	66,67
126	R-126	76,67	80,00
127	R-127	100,00	100,00
128	R-128	90,00	93,33
129	R-129	86,67	90,00
130	R-130	63,33	70,00
131	R-131	80,00	80,00
132	R-132	86,67	83,33
133	R-133	70,00	73,33
134	R-134	76,67	83,33
135	R-135	86,67	90,00

136	R-136	86,67	83,33
137	R-137	80,00	76,67
138	R-138	60,00	66,67
139	R-139	73,33	70,00
140	R-140	80,00	86,67
141	R-141	90,00	90,00
142	R-142	83,33	76,67
143	R-143	66,67	66,67
144	R-144	76,67	80,00
145	R-145	83,33	86,67
146	R-146	70,00	73,33
147	R-147	73,33	86,67
148	R-148	83,33	80,00
149	R-149	76,67	76,67
150	R-150	66,67	66,67
151	R-151	60,00	63,33
152	R-152	83,33	90,00
153	R-153	76,67	80,00
154	R-154	83,33	80,00
155	R-155	63,33	73,33
156	R-156	73,33	80,00
157	R-157	70,00	73,33
158	R-158	80,00	83,33
159	R-159	86,67	90,00

Dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS, maka dapat diperoleh SEE dan R^2 dari masing-masing model. Adapun Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Masukkan semua hasil data dari kedua variabel ke SPSS
- 2) Buka tab **Analyze>Regression>Curve Estimation**
- 3) Masukkan variabel Y ke kolom dependent dan variabel X ke kolom *independent*
- 4) Centang kotak dengan tulisan **Quadratic, Cubic** dan **Exponential** serta **Display ANOVA tabel** kemudian klik OK.

Setelah melakukan Langkah-langkah di atas, maka akan muncul hasil SEE dan R^2 seperti dibawah ini:

Quadratic

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.920	.847	.845	4.936
The <i>independent</i> variabel is KSM.			

Untuk model kuadratik diperoleh hasil $SEE = 4,936$ dan $R^2 = 0,847$.

Cubic

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.922	.850	.847	4.903
The <i>independent</i> variabel is KSM.			

Untuk model kubik diperoleh hasil $SEE = 4,903$ dan $R^2 = 0,850$.

Exponential

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.901	.812	.811	.085
The <i>independent</i> variabel is KSM.			

Untuk model eksponensial diperoleh hasil $SEE = 0,085$ dan $R^2 = 0,812$.

Dari beberapa model regresi non-linier di atas, maka didapatkan model eksponensial yang memiliki SEE terendah dan R^2 yang tidak terlalu berbeda jauh dengan model non-linier lainnya, sehingga model eksponensial yang akan digunakan dalam penelitian.

Lampiran 34: Persamaan Regresi Eksponensial Sederhana

PERHITUNGAN PERSAMAAN REGRESI EKSPONENSIAL SEDERHANA

Tabel penolong model persamaan regresi non-linier eksponensial $\hat{Y} = ae^{bx}$

NO	KODE	X	Y	$y = \ln Y$	X^2	y^2	Xy
1	R-01	93,33	100,00	4,61	8711	21	430
2	R-02	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
3	R-03	40,00	36,67	3,60	1600	13	144
4	R-04	100,00	93,33	4,54	10000	21	454
5	R-05	76,67	80,00	4,38	5878	19	336
6	R-06	86,67	90,00	4,50	7511	20	390
7	R-07	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
8	R-08	66,67	73,33	4,30	4444	18	286
9	R-09	63,33	60,00	4,09	4011	17	259
10	R-10	90,00	83,33	4,42	8100	20	398
11	R-11	86,67	86,67	4,46	7511	20	387
12	R-12	86,67	80,00	4,38	7511	19	380
13	R-13	100,00	93,33	4,54	10000	21	454
14	R-14	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
15	R-15	80,00	76,67	4,34	6400	19	347
16	R-16	63,33	70,00	4,25	4011	18	269
17	R-17	76,67	70,00	4,25	5878	18	326
18	R-18	73,33	76,67	4,34	5378	19	318
19	R-19	73,33	80,00	4,38	5378	19	321
20	R-20	63,33	73,33	4,30	4011	18	272

21	R-21	73,33	73,33	4,30	5378	18	315
22	R-22	73,33	73,33	4,30	5378	18	315
23	R-23	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
24	R-24	93,33	93,33	4,54	8711	21	423
25	R-25	80,00	83,33	4,42	6400	20	354
26	R-26	86,67	83,33	4,42	7511	20	383
27	R-27	53,33	53,33	3,98	2844	16	212
28	R-28	93,33	90,00	4,50	8711	20	420
29	R-29	76,67	83,33	4,42	5878	20	339
30	R-30	73,33	73,33	4,30	5378	18	315
31	R-31	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
32	R-32	93,33	100,00	4,61	8711	21	430
33	R-33	73,33	80,00	4,38	5378	19	321
34	R-34	80,00	73,33	4,30	6400	18	344
35	R-35	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
36	R-36	76,67	76,67	4,34	5878	19	333
37	R-37	83,33	76,67	4,34	6944	19	362
38	R-38	60,00	56,67	4,04	3600	16	242
39	R-39	76,67	80,00	4,38	5878	19	336
40	R-40	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
41	R-41	63,33	60,00	4,09	4011	17	259
42	R-42	90,00	83,33	4,42	8100	20	398
43	R-43	60,00	73,33	4,30	3600	18	258
44	R-44	76,67	80,00	4,38	5878	19	336
45	R-45	73,33	83,33	4,42	5378	20	324
46	R-46	40,00	40,00	3,69	1600	14	148
47	R-47	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
48	R-48	86,67	86,67	4,46	7511	20	387
49	R-49	76,67	73,33	4,30	5878	18	329

50	R-50	86,67	80,00	4,38	7511	19	380
51	R-51	73,33	73,33	4,30	5378	18	315
52	R-52	76,67	83,33	4,42	5878	20	339
53	R-53	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
54	R-54	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
55	R-55	66,67	66,67	4,20	4444	18	280
56	R-56	66,67	73,33	4,30	4444	18	286
57	R-57	83,33	83,33	4,42	6944	20	369
58	R-58	60,00	63,33	4,15	3600	17	249
59	R-59	70,00	66,67	4,20	4900	18	294
60	R-60	100,00	93,33	4,54	10000	21	454
61	R-61	83,33	76,67	4,34	6944	19	362
62	R-62	80,00	73,33	4,30	6400	18	344
63	R-63	73,33	70,00	4,25	5378	18	312
64	R-64	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
65	R-65	83,33	76,67	4,34	6944	19	362
66	R-66	90,00	83,33	4,42	8100	20	398
67	R-67	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
68	R-68	66,67	70,00	4,25	4444	18	283
69	R-69	73,33	66,67	4,20	5378	18	308
70	R-70	93,33	93,33	4,54	8711	21	423
71	R-71	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
72	R-72	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
73	R-73	40,00	40,00	3,69	1600	14	148
74	R-74	80,00	73,33	4,30	6400	18	344
75	R-75	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
76	R-76	76,67	66,67	4,20	5878	18	322
77	R-77	76,67	76,67	4,34	5878	19	333
78	R-78	63,33	60,00	4,09	4011	17	259

79	R-79	63,33	60,00	4,09	4011	17	259
80	R-80	60,00	60,00	4,09	3600	17	246
81	R-81	66,67	60,00	4,09	4444	17	273
82	R-82	86,67	80,00	4,38	7511	19	380
83	R-83	76,67	83,33	4,42	5878	20	339
84	R-84	66,67	70,00	4,25	4444	18	283
85	R-85	76,67	90,00	4,50	5878	20	345
86	R-86	66,67	66,67	4,20	4444	18	280
87	R-87	100,00	93,33	4,54	10000	21	454
88	R-88	90,00	93,33	4,54	8100	21	408
89	R-89	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
90	R-90	76,67	76,67	4,34	5878	19	333
91	R-91	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
92	R-92	83,33	83,33	4,42	6944	20	369
93	R-93	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
94	R-94	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
95	R-95	80,00	76,67	4,34	6400	19	347
96	R-96	83,33	73,33	4,30	6944	18	358
97	R-97	76,67	90,00	4,50	5878	20	345
98	R-98	86,67	80,00	4,38	7511	19	380
99	R-99	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
100	R-100	83,33	83,33	4,42	6944	20	369
101	R-101	70,00	70,00	4,25	4900	18	297
102	R-102	76,67	70,00	4,25	5878	18	326
103	R-103	36,67	33,33	3,51	1344	12	129
104	R-104	83,33	93,33	4,54	6944	21	378
105	R-105	63,33	66,67	4,20	4011	18	266
106	R-106	86,67	80,00	4,38	7511	19	380
107	R-107	80,00	73,33	4,30	6400	18	344

108	R-108	36,67	30,00	3,40	1344	12	125
109	R-109	86,67	90,00	4,50	7511	20	390
110	R-110	80,00	83,33	4,42	6400	20	354
111	R-111	93,33	86,67	4,46	8711	20	416
112	R-112	93,33	100,00	4,61	8711	21	430
113	R-113	73,33	66,67	4,20	5378	18	308
114	R-114	86,67	90,00	4,50	7511	20	390
115	R-115	60,00	63,33	4,15	3600	17	249
116	R-116	86,67	80,00	4,38	7511	19	380
117	R-117	40,00	46,67	3,84	1600	15	154
118	R-118	76,67	83,33	4,42	5878	20	339
119	R-119	40,00	36,67	3,60	1600	13	144
120	R-120	63,33	70,00	4,25	4011	18	269
121	R-121	73,33	86,67	4,46	5378	20	327
122	R-122	93,33	93,33	4,54	8711	21	423
123	R-123	76,67	76,67	4,34	5878	19	333
124	R-124	93,33	93,33	4,54	8711	21	423
125	R-125	66,67	66,67	4,20	4444	18	280
126	R-126	76,67	80,00	4,38	5878	19	336
127	R-127	100,00	100,00	4,61	10000	21	461
128	R-128	90,00	93,33	4,54	8100	21	408
129	R-129	86,67	90,00	4,50	7511	20	390
130	R-130	63,33	70,00	4,25	4011	18	269
131	R-131	80,00	80,00	4,38	6400	19	351
132	R-132	86,67	83,33	4,42	7511	20	383
133	R-133	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
134	R-134	76,67	83,33	4,42	5878	20	339
135	R-135	86,67	90,00	4,50	7511	20	390
136	R-136	86,67	83,33	4,42	7511	20	383

137	R-137	80,00	76,67	4,34	6400	19	347
138	R-138	60,00	66,67	4,20	3600	18	252
139	R-139	73,33	70,00	4,25	5378	18	312
140	R-140	80,00	86,67	4,46	6400	20	357
141	R-141	90,00	90,00	4,50	8100	20	405
142	R-142	83,33	76,67	4,34	6944	19	362
143	R-143	66,67	66,67	4,20	4444	18	280
144	R-144	76,67	80,00	4,38	5878	19	336
145	R-145	83,33	86,67	4,46	6944	20	372
146	R-146	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
147	R-147	73,33	86,67	4,46	5378	20	327
148	R-148	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
149	R-149	76,67	76,67	4,34	5878	19	333
150	R-150	66,67	66,67	4,20	4444	18	280
151	R-151	60,00	63,33	4,15	3600	17	249
152	R-152	83,33	90,00	4,50	6944	20	375
153	R-153	76,67	80,00	4,38	5878	19	336
154	R-154	83,33	80,00	4,38	6944	19	365
155	R-155	63,33	73,33	4,30	4011	18	272
156	R-156	73,33	80,00	4,38	5378	19	321
157	R-157	70,00	73,33	4,30	4900	18	301
158	R-158	80,00	83,33	4,42	6400	20	354
159	R-159	86,67	90,00	4,50	7511	20	390
Jumlah		12130	12190	687,33	950300	2977	52785,4

Persamaan regresi eksponensial $\hat{Y} = ae^{bx}$

Mencari koefisien $B = b$

$$\begin{aligned} B &= \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ &= \frac{159(52785,4) - 12130(687,33)}{159(950300) - (12130)^2} \\ &= \frac{8392872 - 833735}{151097699,9 - 147136899,9} \\ &= \frac{55527,86}{3960800} \end{aligned}$$

$$\mathbf{B = 0,014019 = b}$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \\ &= \frac{687,3326 - (0,014019)(12130)}{159} \\ &= \frac{517,2778397}{159} \end{aligned}$$

$$A = 3,25332$$

$$a = e^A$$

$$a = 2,71828^{3,25332}$$

$$\mathbf{a = 25,87604}$$

Sehingga bentuk persamaan regresi eksponensial sederhana nya adalah $\hat{Y} = 25,87604e^{0,014019X}$.

Lampiran 35: Uji Distribusi Eksponensial

Tabel penolong uji Chi-Kuadrat (χ^2)

KODE	NOMOR SOAL										Jumlah	NILAI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
R-01	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,0
R-02	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-03	1	2	1	1	3	3	0	0	0	0	11	36,7
R-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3
R-05	3	3	3	3	2	1	3	3	2	1	24	80,0
R-06	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	27	90,0
R-07	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-08	3	3	2	2	3	1	3	3	1	1	22	73,3
R-09	3	1	1	1	1	3	3	1	3	1	18	60,0
R-10	2	3	3	3	3	1	3	3	3	1	25	83,3
R-11	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	26	86,7
R-12	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-13	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	28	93,3
R-14	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	24	80,0
R-15	3	3	1	1	3	3	3	2	3	1	23	76,7
R-16	3	3	3	1	3	2	3	3	0	0	21	70,0
R-17	3	2	2	2	3	3	3	1	1	1	21	70,0
R-18	3	3	3	1	3	3	3	2	1	1	23	76,7
R-19	3	2	3	3	2	3	3	2	2	1	24	80,0
R-20	3	3	1	1	3	3	3	3	1	1	22	73,3
R-21	3	3	1	1	3	3	3	3	1	1	22	73,3
R-22	3	3	3	1	2	2	3	3	1	1	22	73,3
R-23	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	24	80,0
R-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3

R-25	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	25	83,3
R-26	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	25	83,3
R-27	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	16	53,3
R-28	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	27	90,0
R-29	3	3	1	1	3	2	3	3	3	3	25	83,3
R-30	3	3	3	1	3	3	3	1	1	1	22	73,3
R-31	3	1	1	1	3	3	3	3	3	1	22	73,3
R-32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,0
R-33	3	3	2	3	3	1	1	2	3	3	24	80,0
R-34	3	3	1	1	3	3	3	3	1	1	22	73,3
R-35	3	3	1	1	3	3	3	1	3	1	22	73,3
R-36	3	3	1	2	3	3	3	3	1	1	23	76,7
R-37	3	3	3	3	1	1	3	3	2	1	23	76,7
R-38	1	3	1	1	2	3	3	1	1	1	17	56,7
R-39	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	24	80,0
R-40	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-41	3	2	2	1	3	3	3	1	0	0	18	60,0
R-42	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	25	83,3
R-43	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1	22	73,3
R-44	3	3	3	2	3	3	3	2	1	1	24	80,0
R-45	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	25	83,3
R-46	3	1	1	1	3	3	0	0	0	0	12	40,0
R-47	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-48	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	26	86,7
R-49	3	3	3	1	1	1	3	3	3	1	22	73,3
R-50	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-51	3	3	1	1	3	3	3	3	1	1	22	73,3
R-52	2	3	3	3	3	3	3	1	3	1	25	83,3
R-53	3	3	3	2	3	3	3	3	1	0	24	80,0

R-54	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	22	73,3
R-55	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	20	66,7
R-56	3	3	1	1	3	1	3	1	3	3	22	73,3
R-57	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	25	83,3
R-58	3	3	1	1	3	3	1	0	3	1	19	63,3
R-59	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1	20	66,7
R-60	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3
R-61	3	3	2	2	3	3	2	2	2	1	23	76,7
R-62	3	3	2	2	3	3	3	1	1	1	22	73,3
R-63	3	3	1	1	3	3	3	3	1	0	21	70,0
R-64	3	1	1	1	3	3	3	3	3	1	22	73,3
R-65	3	3	3	3	1	1	3	3	2	1	23	76,7
R-66	2	3	3	3	3	1	3	3	3	1	25	83,3
R-67	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	24	80,0
R-68	3	3	1	1	3	1	2	1	3	3	21	70,0
R-69	3	2	2	3	3	3	1	1	1	1	20	66,7
R-70	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3
R-71	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-72	3	3	1	1	3	3	3	1	3	1	22	73,3
R-73	3	1	1	1	3	3	0	0	0	0	12	40,0
R-74	3	3	2	1	3	3	3	3	1	0	22	73,3
R-75	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-76	3	2	2	1	3	3	3	1	1	1	20	66,7
R-77	3	3	1	1	3	3	3	3	3	0	23	76,7
R-78	3	1	1	1	1	3	3	1	3	1	18	60,0
R-79	3	2	2	1	3	3	3	1	0	0	18	60,0
R-80	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1	18	60,0
R-81	1	3	1	1	3	1	3	3	1	1	18	60,0
R-82	3	3	2	2	3	3	3	3	1	1	24	80,0

R-83	2	3	3	3	3	3	3	1	3	1	25	83,3
R-84	3	3	1	1	3	1	2	1	3	3	21	70,0
R-85	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	27	90,0
R-86	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	20	66,7
R-87	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3
R-88	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	28	93,3
R-89	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	24	80,0
R-90	3	3	1	1	3	3	3	3	3	0	23	76,7
R-91	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-92	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	25	83,3
R-93	3	2	2	2	2	3	3	2	2	1	22	73,3
R-94	3	3	1	1	3	3	3	1	3	1	22	73,3
R-95	3	3	3	2	3	3	3	1	1	1	23	76,7
R-96	2	3	1	1	3	3	3	2	3	1	22	73,3
R-97	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	27	90,0
R-98	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-99	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-100	3	3	2	2	3	3	3	2	3	1	25	83,3
R-101	3	1	1	1	3	3	3	3	2	1	21	70,0
R-102	3	2	2	2	3	3	3	1	1	1	21	70,0
R-103	2	1	1	1	1	1	3	0	0	0	10	33,3
R-104	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,3
R-105	3	3	3	1	3	3	3	1	0	0	20	66,7
R-106	3	3	3	1	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-107	3	1	3	1	3	3	3	3	1	1	22	73,3
R-108	1	1	1	1	1	1	3	0	0	0	9	30,0
R-109	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	27	90,0
R-110	3	3	3	2	3	3	3	3	1	1	25	83,3
R-111	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	26	86,7

R-112	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,0
R-113	3	3	1	1	3	3	2	2	1	1	20	66,7
R-114	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	27	90,0
R-115	3	3	2	3	2	2	1	1	1	1	19	63,3
R-116	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	24	80,0
R-117	2	2	2	1	3	3	1	0	0	0	14	46,7
R-118	2	3	3	3	3	3	3	1	3	1	25	83,3
R-119	1	2	1	1	3	3	0	0	0	0	11	36,7
R-120	3	3	3	1	3	2	3	3	0	0	21	70,0
R-121	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	26	86,7
R-122	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3
R-123	3	3	1	2	3	3	3	3	1	1	23	76,7
R-124	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	93,3
R-125	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	20	66,7
R-126	3	3	3	2	2	1	3	3	3	1	24	80,0
R-127	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100,0
R-128	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	28	93,3
R-129	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	27	90,0
R-130	3	3	3	1	3	2	3	3	0	0	21	70,0
R-131	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	24	80,0
R-132	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	25	83,3
R-133	3	3	1	1	3	3	3	1	3	1	22	73,3
R-134	3	3	3	2	2	2	3	3	3	1	25	83,3
R-135	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	27	90,0
R-136	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	25	83,3
R-137	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	23	76,7
R-138	3	3	2	1	2	3	3	1	1	1	20	66,7
R-139	3	3	3	1	3	2	2	2	1	1	21	70,0
R-140	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	26	86,7

R-141	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	27	90,0
R-142	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	23	76,7
R-143	3	3	1	1	3	1	3	3	1	1	20	66,7
R-144	3	3	3	2	2	1	3	3	3	1	24	80,0
R-145	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	26	86,7
R-146	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	22	73,3
R-147	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	26	86,7
R-148	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-149	3	3	2	2	3	3	3	2	1	1	23	76,7
R-150	3	3	1	1	3	1	3	1	2	2	20	66,7
R-151	3	3	1	1	3	3	1	0	3	1	19	63,3
R-152	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	27	90,0
R-153	3	3	3	2	3	3	3	2	1	1	24	80,0
R-154	3	3	3	2	3	3	3	2	1	1	24	80,0
R-155	3	2	2	2	2	3	3	1	3	1	22	73,3
R-156	3	3	2	2	3	3	3	3	1	1	24	80,0
R-157	3	2	2	2	2	3	3	2	2	1	22	73,3
R-158	3	3	3	2	3	3	3	2	2	1	25	83,3
R-159	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	28	93,3

Tabel distribusi frekuensi

n	159
rata-rata	76,6667
Simpangan Baku	12,5396
Max	100
Min	30
Range (max-min)	70
Banyak kelas interval	8
Panjang kelas interval	9

Tabel mencari nilai Chi-Kuadrat

Interval		Fi	Batas xi	xi	xi ²	f * xi	f*xi ²	z	luas 0-z (tabel)	luas tiap kelas interval	Ei	χ^2
30	38	4	29,5	34	1156	136	4624	-3,761	0,500			
39	47	3	38,5	43	1849	129	5547	-3,044	0,499	0,001	0,175	83,656
48	56	1	47,5	52	2704	52	2704	-2,326	0,490	0,009	1,434	1,710
57	65	10	56,5	61	3721	610	37210	-1,608	0,445	0,045	7,091	5,232
66	74	46	65,5	70	4900	3220	225400	-0,891	0,313	0,759	120,602	101,431
75	83	44	74,5	79	6241	3476	274604	-0,173	0,068	-0,246	-39,082	-185,224
84	92	36	83,5	88	7744	3168	278784	0,545	0,205	0,138	21,926	22,223
93	100	15	92,5	96,5	9312,25	1447,5	139683,8	1,263	0,396	0,191	30,337	1,057
Jumlah												30,0836

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Uji distribusi eksponensial menggunakan uji Chi-Kuadrat (χ^2) menghasilkan nilai $\chi^2 = 30,0836$. Sementara untuk χ^2_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 8 - 1 = 7$ maka diperoleh nilai $\chi^2_{tabel} = 14,067$. Karena $\chi^2 > \chi^2_{tabel}$ atau $30,0836 > 14,067$ maka data berdistribusi normal.

Lampiran 38: Perhitungan Uji Signifikansi Regresi X terhadap Y

Tabel ANAVA Uji Signifikansi Regresi

Sumber varians	dk	JK	RJK	F_{hitung}
Total	n	JK_T		-
Koefisien (a)	dk_a	JK_a	RJK_a	-
Regresi (b a)	$dk_{b a}$	$JK_{b a}$	$RJK_{b a}$	$\frac{RJK_{b a}}{RJK_S}$
Residu	dk_S	JK_S	RJK_S	

Hipotesis

$H_0: b = 0$, tidak signifikan

$H_0: b \neq 0$, signifikan

Persamaan regresinya adalah $P = A + bX$ atau $P = 3,25332 + 0,014019X$

$$dk_T = 159$$

$$dk_a = 1$$

$$dk_{b|a} = 1$$

$$dk_S = n - 2 = 159 - 2 = 157$$

$$JK_T = \sum Y^2 = 2977,262$$

$$JK_a = \frac{\sum Y^2}{159} = \frac{(687,3326)^2}{159} = \frac{472426,1}{159} = 2971,233$$

$$JK_{b|a} = b \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$JK_{b|a} = 0,014019 \left(52785,36 - \frac{(12130)(687,3326)}{159} \right)$$

$$JK_{b|a} = 0,014019(52785,36 - 52436,13)$$

$$JK_{b|a} = 0,014019(349,2318)$$

$$JK_{b|a} = \mathbf{4,895881}$$

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b|a}$$

$$JK_S = 2977,262 - 2971,233 - 4,895881$$

$$JK_S = \mathbf{1,132842}$$

$$RJK_a = JK_a = \mathbf{2971,233}$$

$$RJK_{b|a} = \frac{JK_{b|a}}{dk_{b|a}} = \frac{4,895881}{1} = \mathbf{4,895881}$$

$$RJK_S = \frac{JK_S}{dk_S} = \frac{1,13284}{157} = \mathbf{0,007216}$$

Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{b|a}}{RJK_S} = \frac{4,895881}{0,007216} = 678,5175$$

Tabel ANAVA signifikansi

Sumber varians	dk	JK	RJK	F_{hitung}
Total	159	2977,262		-
Koefisien (a)	1	2971,233	2971,233	-
Regresi (b a)	1	4,895881	4,895881	678,5175
Residu	157	1,132842	0,007216	

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, diperoleh nilai $F_{hitung} = 678,5175$. Sementara nilai F_{tabel} nya dengan

taraf signifikansi sebesar 5% dan $dk_S = 157$ dengan bantuan Microsoft excel menggunakan formula = $F.INV.RT(0,05; 1; 157)$ maka diperoleh $F_{tabel} = 3,901372$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $678,5175 > 3,901372$ maka H_0 ditolak. Artinya regresi tersebut signifikan.

Lampiran 37: Uji Signifikansi Koefisien Persamaan Regresi

Hipotesis

Untuk koefisien a

$H_0: a = 0$, tidak signifikan

$H_1: a \neq 0$, signifikan

Untuk koefisien b

$H_0: \beta \leq 0$, berpengaruh negatif

$H_0: \beta > 0$, berpengaruh positif

Menghitung galat baku taksiran a dan b

$$s_e^2 = RJK_S = 0,007216$$

Menghitung taksiran a dan b

Taksiran a (s_a^2)

$$s_a^2 = \frac{\sum X^2}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot s_e^2$$

$$s_a^2 = \frac{950300}{159(950300) - (12130)^2} \cdot 0,007216$$

$$s_a^2 = \frac{950300}{3960799,982} \cdot 0,007216$$

$$s_a^2 = 0,239926 \times 0,007216$$

$$s_a^2 = 0,001731202$$

$$s_a = \sqrt{0,001731202} = 0,04160771$$

Taksiran b (s_b^2)

$$s_b^2 = \frac{s_e^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$s_b^2 = \frac{0,007216}{950300 - \frac{147136899,9}{159}}$$

$$s_b^2 = \frac{0,007216}{950300 - 952389,3077}$$

$$s_b^2 = \frac{0,007216}{24910,69171}$$

$$s_b^2 = 2,89657$$

$$s_b = \sqrt{2,89657} = \mathbf{1,70193125}$$

Menentukan nilai statistik uji t

$$t_a = \frac{a}{s_a} = \frac{25,87604}{0,04160771} = 621,905$$

$$t_b = \frac{b}{s_b} = \frac{0,014019}{1,70193125} = \mathbf{0,008237322}$$

Berdasarkan perhitungan maka diperoleh nilai $t_a = 621,905$, sementara nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk_s = 157$ adalah $t_{tabel} = 1,975$. Karena $t_a > t_{tabel}$ atau $621,905 > 1,975$ maka tolak H_0 . Artinya, terdapat pengaruh yang signifikan. Untuk perhitungan taksiran b diperoleh $t_b = 0,0082373$. Karena $t_b > 0$ atau $0,0082373 > 0$ maka tolak H_0 . Artinya, variabel X berpengaruh positif terhadap variabel

Y. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial matematis berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir geometri.

Lampiran 38: Perhitungan Koefisien Korelasi dan Uji Signifikansi Koefisien Korelasi

PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI DAN UJI SIGNIFIKANSI KOEFISIEN KORELASI X TERHADAP Y

Koefisien Korelasi

Uji koefisien korelasi dapat dihitung menggunakan korelasi *product moment* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] - [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{159(952700) - 12130(12190)}{\sqrt{[159(950300) - (12130)^2] - [159(959411,1 - (12190)^2]}}$$

$$r = \frac{151479300 - 147864700}{\sqrt{3960800 - 3950266,667}}$$

$$r = \frac{3614600}{3955529,82729}$$

$$r = \mathbf{0,913807}$$

Tingkat keeratan hubungan kedua variabel berdasarkan aturan Guildford Empirical berada pada Tingkat sangat kuat, karena nilai koefisien korelasinya terletak diantara 0,90 dan 1,00 atau $0,90 \leq r \leq 1,00$.

Berikut adalah tabel *Guildford Empirical Rules* dan interpretasinya:

Besar r	Interpretasi
$0,00 < r < 0,20$	Sangat lemah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r < 0,90$	Kuat
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat kuat

Uji Signifikansi Koefisien Korelasi

$H_0: \rho = 0$, tidak terdapat hubungan yang signifikan

$H_1: \rho \neq 0$, terdapat hubungan yang signifikan

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$t_{hitung} = 0,913807 \sqrt{\frac{159-2}{1-(0,913807)^2}}$$

$$t_{hitung} = 0,913807 \sqrt{\frac{157}{1-0,83504323}}$$

$$t_{hitung} = \mathbf{28,19156818}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 0,913807$, sementara untuk t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 157$ maka $t_{tabel} = 1,975$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $28,19156818 >$

0,913807 maka tolak H_0 . Artinya, terdapat hubungan yang signifikan pada kedua variabel tersebut.

Lampiran 39: Perhitungan Uji Koefisien Determinasi

UJI KOEFISIEN DETERMINASI

Uji koefisien determinasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = r^2 \times 100\%$$

$$D = (0,913807)^2 \times 100\%$$

$$D = 0,83503 \times 100\%$$

$$D = \mathbf{83,503\%}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai koefisien determinasi $D = 83,503\%$. Artinya, kemampuan spasial matematis berpengaruh terhadap kemampuan berpikir geometri sebesar 83,503%. Sementara sisanya sebesar 16,497% dipengaruhi oleh faktor lain.

Lampiran 40: Surat Permohonan Izin Penelitian


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6083/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2023 22 Agustus 2023
 Lamp : Proposal Skripsi
 Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
 Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Baiyy Nur Kharisma Supri
 NIM : 1908096025
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
 Judul Penelitian : Pengaruh Kemampuan Berpikir Geometri Berdasarkan Teori *Van Hiele* terhadap Kemampuan Spasial Matematis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX SMP Negeri 18 Semarang

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Mujasih, M.Pd
 2. Sri Isnani Setyaningsih, M.Hum

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMP Negeri 18 Semarang ,yang akan dilaksanakan tanggal 21 Agustus – 22 September 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.


 Dekan
 Fakultas Sains dan Teknologi
 UIN Walisongo Semarang
 Muhammad Kharis, SH, M.H
 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.
 1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
 2. Arsip

Lampiran 41: Surat Keterangan Penelitian

PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 18

Jalan Purwoyo 1, Kel. Purwoyo, Kec. Ngaliyan Telp. (024) 7603798 Semarang
 Web : smpn18.semarangkota.go.id, Email : smp18smg@gmail.com

SURAT KETERANGAN
 Nomor : B/546/423.4/IX/2023

Dasar: Surat dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Nomor: B.6083/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2023, tanggal: 22 Agustus 2023, Perihal: Permohonan Izin Riset.

Dengan ini Kepala SMP Negeri 18 Semarang menerangkan bahwa :

Nama	: Baity Nur Kharisma Supri
NIM	: 1908096025
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Fakultas	: Sains dan Teknologi

Mahasiswa tersebut benar - benar telah melaksanakan Riset di SMP Negeri 18 Semarang pada tanggal 25 Agustus - 22 September 2023 dengan judul penelitian "Pengaruh kemampuan Berpiktr Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele terhadap Kemampuan Spasial Matematis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IXSMP Negeri 18 Semarang".

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 29 September 2023

Kepala SMP Negeri 18 Semarang



Drs. Purwadi, M.Pd.

Lampiran 42: Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Nomor: B-6972/Un.10.8/J5/DA.04.01/10/2022

Semarang, 17 Oktober 2022

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.

1. Dr. Mujiasih, M.Pd
2. Sri Isnani Setiyaningsih, M.Hum

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Baity Nur Kharisma Supri
 NIM : 1908056025
 Judul : Penerapan Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar sebagai Upaya Peningkatan Pengetahuan Peserta Didik terhadap Mitigasi Bencana Menggunakan Media Pembelajaran Ludo-MB

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n Dekan
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Matematika

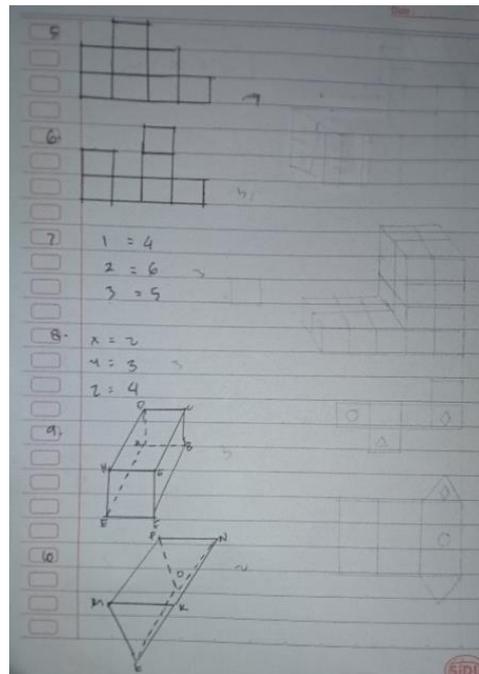
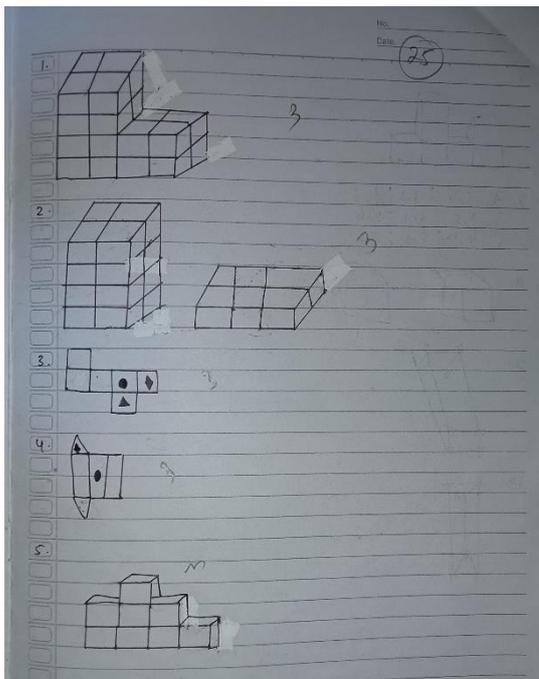



Romadiastri, S.Si, M.Sc
 NIP. 19810715 2005 01 2008

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 43: Hasil Jawaban Peserta Didik Uji Coba
Peserta didik dengan kemampuan spasial



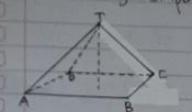
Kemampuan berpikir geometri

14

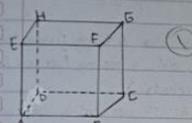
24 - 8 - 2023

- Gambar B, D, F dan G. (3)
- Gambar A, D, E dan H. (3) 25
- Gambar B, D, E dan H. (3)
- Kubus. Karena semua sisinya berbentuk persegi dan memiliki rusuk-rusuk yang panjangnya sama. (3)
- Kubus mempunyai panjang, lebar & tinggi yang sama.
Sedangkan balok dibentuk oleh 3 pasang persegi & persegi panjang dengan ukuran berbeda.
- Kubus: 8 titik sudut, 6 sisi berbentuk persegi, dan 12 rusuk.
- Balok: 12 diagonal sisi, 3 sisi yang kongruen, dan 4 diagonal ruang.
- $D_1 = p = 150 \text{ cm}, l = 70 \text{ cm}, t = 80 \text{ cm}$
 $D_2 = \text{Luas kawat ram?}$
 $D_3 = 2 \times (pl + lt + pt)$
 $2 \times ((150 \cdot 70) + (70 \cdot 80) + (150 \cdot 80))$
 $2 \times (10500 + 5.600 + 12.000)$
 2×28.100
 $= 56.200 \text{ cm}^2$

7. Limas Segi Empat (3)



8. Kubus (1)

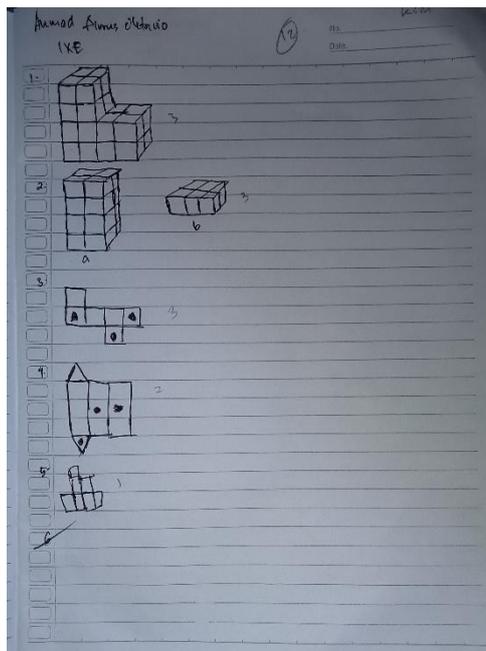


9. - Panjang = 15 cm
- Lebar = 10 cm
- Tinggi = 10 cm (1)

- ABCD, EFGH, AEFB, DHGC = persegi panjang
- ADEH, BCFE = persegi

Lampiran 44: Hasil Jawaban Peserta Didik Penelitian

Peserta didik dengan kemampuan spasial matematis rendah

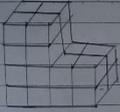


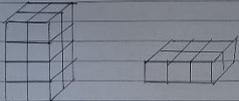
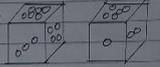
Peserta didik dengan kemampuan spasial matematis tinggi

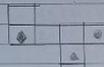
Ahmed Falaq Alkhar Anwar

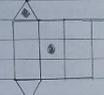
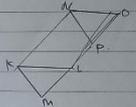
1 x 0

Tes kemampuan spasial:

1.  7. $1 = 4 \quad 2 = 6 \quad 3 = 9$

2.  8. 

3.  9. 

4.  10. 

5. 

6. 

Peserta didik dengan kemampuan berpikir geometri rendah

Muhammad Aming Octavio
 12/11/2018
 No. _____
 Date _____

1. ~~b, c, d, g~~ |
 2. ~~a, s, p, u~~ |
 3. ~~d, p, x, g~~ |

4. Gambar kubus
 Karena bentuknya kubus, sisi-sisinya sama |

5. Gambar a = kubus karena sisi-sisinya = sisi-sisinya sama bentuknya
 panjangnya 1) rusuknya sama bentuknya panjangnya
 Gambar b = balok, sisi-sisinya = sisi-sisinya tidak sama bentuknya
 ada yang persegi panjang ada yang persegi, rusuknya tidak
 sama panjang.

6. $D_1 = P = 150 \text{ cm}$ $L = 70 \text{ cm}$ $E = 80 \text{ cm}$ 3
 $D_2 = \text{luas?}$
 $J = L = 2 \times (P \times L) + (P \times E) + (L \times E)$
 $= 2 \times 70 \times 100$
 $= 56.700 \text{ cm}^2$

7.

Peserta didik dengan kemampuan berpikir geometri tinggi

Almas Tamir Almasir
(X.D.) Berpikir Geometri (18)

No. _____
Date. _____

- Gambar b, d, g, f.
- Gambar a, d, e, h.
- Gambar b, d, e, h.
- Gambar kubus.

Karena ada 6 sisi berbentuk persegi dengan ukuran sama, 12 rusuk dengan panjang sama dan 8 titik sudut, dan semua sisinya kongruen.

6. Gambar a = kubus Gambar b = balok

- sisinya berbentuk persegi
- mempunyai 12 rusuk sama panjang
- sisinya ada 6

Gambar b = balok

- sisinya berbentuk persegi panjang
- 12 rusuk tidak sama panjang
- ada 6 sisi, 3 sisi saling berpasangan.

6. Diketahu: $P = 150 \text{ cm}$ $l = 70 \text{ cm}$ $t = 80 \text{ cm}$.

Ditanya: luas kawat?

Jawab:

Luas kawat = luas permukaan balok.

$$L = 2 \times [(P \times l) + (P \times t) + (l \times t)]$$

$$= 2 \times [(150 \times 70) + (150 \times 80) + (70 \times 80)]$$

$$= 2 \times (10500 + 12000 + 5600)$$

$$= 2 \times 28100$$

$$= 56200 \text{ cm}^2$$

luas kawat = 56200 cm^2 atau $5,62 \text{ m}^2$.

7. Luas sisi empat.

No. _____
Date. _____

9. $P = 15 \text{ cm}$
 $l = 10 \text{ cm}$
 $t = 10 \text{ cm}$.

Bidang ABCD = Persegi panjang

ABFE = }
DCFH = }
EFGH = }
" " " }

Bidang BCGF = Persegi
ADHE = " "

10. Diketahui = Ada 2 kotak kubus dan balok.
Kubus $s = 8$ balok $P = 15$ $l = 8$ $t = 10$.

Ditanya: Luas kado yang dibutuhkan?

Jawab:

Luas = Luas balok + Luas kubus.

$$= 2 \times [(P \times l) + (P \times t) + (l \times t)] + (s^2 \times 6)$$

$$= 2 \times \dots$$

Lampiran 45: Dokumentasi Penelitian

Kelas Uji Coba



Kelas Penelitian



Lampiran 47: Tabel Kolmogorov Smirnov

Tabel Nilai Kritis Uji Kolmogorov-Smirnov

n	$\alpha = 0,20$	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$
1	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
2	0,684	0,776	0,842	0,900	0,929
3	0,565	0,636	0,708	0,785	0,829
4	0,493	0,565	0,624	0,689	0,734
5	0,447	0,509	0,563	0,627	0,669
6	0,410	0,468	0,519	0,577	0,617
7	0,381	0,436	0,483	0,538	0,576
8	0,359	0,410	0,454	0,507	0,542
9	0,339	0,387	0,430	0,480	0,513
10	0,323	0,369	0,409	0,457	0,486
11	0,308	0,352	0,391	0,437	0,468
12	0,296	0,338	0,375	0,419	0,449
13	0,285	0,325	0,361	0,404	0,432
14	0,275	0,314	0,349	0,390	0,418
15	0,266	0,304	0,338	0,377	0,404
16	0,258	0,295	0,327	0,366	0,392
17	0,250	0,286	0,318	0,355	0,381
18	0,244	0,279	0,309	0,346	0,371
19	0,237	0,271	0,301	0,337	0,361
20	0,232	0,265	0,294	0,329	0,352
21	0,226	0,259	0,287	0,321	0,344
22	0,221	0,253	0,281	0,314	0,337
23	0,216	0,247	0,275	0,307	0,330
24	0,212	0,242	0,269	0,301	0,323
25	0,208	0,238	0,264	0,295	0,317

Lampiran 47: Tabel Durbin Watson

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	dL	dU								
137	1.7062	1.7356	1.6914	1.7506	1.6765	1.7659	1.6613	1.7813	1.6461	1.7971
138	1.7073	1.7365	1.6926	1.7514	1.6778	1.7665	1.6628	1.7819	1.6476	1.7975
139	1.7084	1.7374	1.6938	1.7521	1.6791	1.7672	1.6642	1.7824	1.6491	1.7979
140	1.7095	1.7382	1.6950	1.7529	1.6804	1.7678	1.6656	1.7830	1.6507	1.7984
141	1.7106	1.7391	1.6962	1.7537	1.6817	1.7685	1.6670	1.7835	1.6522	1.7988
142	1.7116	1.7400	1.6974	1.7544	1.6829	1.7691	1.6684	1.7840	1.6536	1.7992
143	1.7127	1.7408	1.6985	1.7552	1.6842	1.7697	1.6697	1.7846	1.6551	1.7996
144	1.7137	1.7417	1.6996	1.7559	1.6854	1.7704	1.6710	1.7851	1.6565	1.8000
145	1.7147	1.7425	1.7008	1.7566	1.6866	1.7710	1.6724	1.7856	1.6580	1.8004
146	1.7157	1.7433	1.7019	1.7574	1.6878	1.7716	1.6737	1.7861	1.6594	1.8008
147	1.7167	1.7441	1.7030	1.7581	1.6890	1.7722	1.6750	1.7866	1.6608	1.8012
148	1.7177	1.7449	1.7041	1.7588	1.6902	1.7729	1.6762	1.7871	1.6622	1.8016
149	1.7187	1.7457	1.7051	1.7595	1.6914	1.7735	1.6775	1.7876	1.6635	1.8020
150	1.7197	1.7465	1.7062	1.7602	1.6926	1.7741	1.6788	1.7881	1.6649	1.8024
151	1.7207	1.7473	1.7072	1.7609	1.6937	1.7747	1.6800	1.7886	1.6662	1.8028
152	1.7216	1.7481	1.7083	1.7616	1.6948	1.7752	1.6812	1.7891	1.6675	1.8032
153	1.7226	1.7488	1.7093	1.7622	1.6959	1.7758	1.6824	1.7896	1.6688	1.8036
154	1.7235	1.7496	1.7103	1.7629	1.6971	1.7764	1.6836	1.7901	1.6701	1.8040
155	1.7244	1.7504	1.7114	1.7636	1.6982	1.7770	1.6848	1.7906	1.6714	1.8044
156	1.7253	1.7511	1.7123	1.7642	1.6992	1.7776	1.6860	1.7911	1.6727	1.8048
157	1.7262	1.7519	1.7133	1.7649	1.7003	1.7781	1.6872	1.7915	1.6739	1.8052
158	1.7271	1.7526	1.7143	1.7656	1.7014	1.7787	1.6883	1.7920	1.6751	1.8055
159	1.7280	1.7533	1.7153	1.7662	1.7024	1.7792	1.6895	1.7925	1.6764	1.8059

Lampiran 48: Tabel R

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
151	0.1335	0.1587	0.1879	0.2077	0.2635
152	0.1330	0.1582	0.1873	0.2070	0.2626
153	0.1326	0.1577	0.1867	0.2063	0.2618
154	0.1322	0.1572	0.1861	0.2057	0.2610
155	0.1318	0.1567	0.1855	0.2050	0.2602
156	0.1313	0.1562	0.1849	0.2044	0.2593
157	0.1309	0.1557	0.1844	0.2037	0.2585
158	0.1305	0.1552	0.1838	0.2031	0.2578
159	0.1301	0.1547	0.1832	0.2025	0.2570
160	0.1297	0.1543	0.1826	0.2019	0.2562
161	0.1293	0.1538	0.1821	0.2012	0.2554
162	0.1289	0.1533	0.1815	0.2006	0.2546
163	0.1285	0.1528	0.1810	0.2000	0.2539
164	0.1281	0.1524	0.1804	0.1994	0.2531
165	0.1277	0.1519	0.1799	0.1988	0.2524
166	0.1273	0.1515	0.1794	0.1982	0.2517

Lampiran 49: Tabel Chi Kuadrat
Tabel Chi Square

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.455	1.074	1.642	2.706	3.481	6.635
2	0.139	2.408	3.219	3.605	5.591	9.210
3	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	11.341
4	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	13.277
5	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	15.086
6	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	16.812
7	6.346	8.383	9.803	12.017	14.017	18.475
8	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	20.090
9	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	21.666
10	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	23.209
11	10.341	12.899	14.631	17.275	19.675	24.725
12	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	26.217
13	12.340	15.19	16.985	19.812	22.368	27.688
14	13.332	16.222	18.151	21.064	23.685	29.141
15	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	30.578
16	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	32.000
17	16.337	19.511	21.615	24.785	27.587	33.409
18	17.338	20.601	22.760	26.028	28.869	34.805
19	18.338	21.689	23.900	27.271	30.144	36.191
20	19.337	22.775	25.038	28.514	31.410	37.566
21	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	38.932
22	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	40.289
23	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	41.638
24	23.337	27.096	29.553	33.194	35.415	42.980
25	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	44.314
26	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	45.642
27	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	46.963
28	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	48.278
29	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	49.588
30	29.336	33.530	36.250	40.256	43.775	50.892

Lampiran 50: Tabel distribusi *t*

df	Tingkat signifikansi uji satu arah					
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
	Tingkat signifikansi uji dua arah					
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0T001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,599
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,385	4,032	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	1,235	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,813	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2*19	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	1,303	1,697	2,021	2,423	2,704	3,551
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Lampiran 51: Tabel Z

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.49865	.49869	.49874	.49878	.49882	.49886	.49889	.49893	.49897	.49900
3.1	.49903	.49906	.49910	.49913	.49916	.49918	.49921	.49924	.49926	.49929
3.2	.49931	.49934	.49936	.49938	.49940	.49942	.49944	.49946	.49948	.49950
3.3	.49952	.49953	.49955	.49957	.49958	.49960	.49961	.49962	.49964	.49965
3.4	.49966	.49968	.49969	.49970	.49971	.49972	.49973	.49974	.49975	.49976
3.5	.49977	.49978	.49978	.49979	.49980	.49981	.49981	.49982	.49983	.49983
3.6	.49984	.49985	.49985	.49986	.49986	.49987	.49987	.49988	.49988	.49989
3.7	.49989	.49990	.49990	.49990	.49991	.49991	.49992	.49992	.49992	.49992
3.8	.49993	.49993	.49993	.49994	.49994	.49994	.49994	.49995	.49995	.49995
3.9	.49995	.49995	.49996	.49996	.49996	.49996	.49996	.49997	.49997	.49997

Lampiran 53: Daftar Riwayat Hidup**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****Identitas Diri**

Nama Lengkap : Baity Nur Kharisma Supri

NIM : 1908056025

TTL : Cilacap, 03 Desember 2001

Alamat Rumah : Jl. Prayadinangga, Desa Bumireja

RT 001/012, Kec. Kedungreja, Kab. Cilacap,
Jawa Tengah

Email : baitynur312@gmail.com

Riwayat Pendidikan**Pendidikan Formal**

2007-2013 : SD Negeri 03 Bumireja

2013-2016 : SMP Negeri 1 kedungreja

2016-2019 : MAN 2 Cilacap

2019-2023 : S-1 Pendidikan Matematika UIN Walisongo
Semarang

Pendidikan Non-Formal

2016-2019 : Pondok Pesantren Miftahul Anwar Cigaru II

2019-2020 : Ma'had Al Jami'ah Walisongo Semarang

- 2019 :Pendidikan dan Latihan Dasar (DIKLATSAR) 120 Jam KSR PMI Unit UIN Walisongo Semarang
- 2020 :Pendidikan Lapangan(DIKLAP) KSR PMI Unit UIN Walisongo Semarang
- 2021 :Kuliah Alternatif Angkatan II Griya Peradaban

Semarang, 28, Desember 2023



Baity Nur Kharisma S

NIM: 1908056025