



**KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE
DITINJAU DARI KECERDASAN SPASIAL PESERTA
DIDIK KELAS VIII MTs NEGERI MAJENANG PADA
PEMBELAJARAN *REALISTIC MATHEMATICS
EDUCATION* (RME)**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika

oleh

Rosiana Masitoh

4101413106

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta Didik Kelas VIII MTs Negeri Majenang pada Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)” bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 31 Januari 2019



Rosiana Masitoh
4101413106

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial
Peserta Didik Kelas VIII MTs Negeri Majenang pada Pembelajaran
Realistic Mathematics Education (RME)

disusun oleh

Rosiana Masitoh

4101413106

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 23 Januari 2019.



Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.
196601231992031003

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
196807221993031005

Ketua Penguji

Drs. Mashuri, M.Si.
196708101992031003

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Iwan Junaedi, S.Si., M.Pd.
197103281999031001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd.
196205241989032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Kesuksesanmu tak bisa dibandingkan dengan orang lain, melainkan dibandingkan dengan dirimu sebelumnya

(Jaya Setiabudi)

PERSEMBAHAN

1. Orangtuaku tercinta, Bapak Rosidin dan Ibu Saponah.
2. Suamiku tercinta Muhamad Salman Sodik.
3. Bapak dan Ibu mertuaku.
4. Adik-adiku Jaka, Isma, Danu, dan Septi.
5. Sahabat-sahabatku Sofyan, Karsim, Viva, Imam, Nia, Avina, Naelul, dan Eva.

PRAKATA

Puji syukur senantiasa terucap ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, anugerah, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta Didik Kelas VIII MTs Negeri Majenang pada Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)”. Skripsi ini disusun sebagai sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang,
2. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,
4. Dr. Iwan Junaedi, S.Si., M.Pd., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini,
5. Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini,
6. Drs. Mashuri, M.Si., Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, dan motivasi,

7. Arief Budianto, S.Pd. guru pengampu mata pelajaran Matematika kelas VIII MTs Negeri Majenang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini,
8. peserta didik MTs Negeri Majenang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini,
9. semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan menginspirasi semua pihak dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, khususnya dalam pembelajaran matematika di SMP dan sederajat.

Semarang, Februari 2019

Penulis

ABSTRAK

Masitoh, R. 2019. *Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta Didik Kelas VIII MTs Negeri Majenang pada Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME)*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Iwan Junaedi, S.Si., M.Pd., dan Pembimbing Pendamping Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd.

Kata Kunci: berpikir geometri Van Hiele, spasial, *Realistic Mathematics Education* (RME).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran (1) kualitas pembelajaran model RME terhadap kemampuan berpikir geometri Van Hiele, dan (2) kemampuan berpikir geometri Van Hiele ditinjau dari kecerdasan spasial.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *mixed method* dengan desain *concurrent triangulation design*. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang tahun ajaran 2016/2017. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik *random sampling*. Subjek dalam penelitian ini adalah 12 subjek, yang berasal dari kelompok dengan kecerdasan spasial yang berbeda-beda.

Hasil penelitian ini yaitu (1) kualitas pembelajaran model RME pada tahap perencanaan dalam kriteria baik, pelaksanaan dalam kriteria baik, dan evaluasi menunjukkan kemampuan berpikir geometri Van Hiele mencapai ketuntasan dengan kategori sangat baik dan rata-rata hasil tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol, (2) subjek yang tidak memenuhi semua elemen kecerdasan spasial, sudah mampu mencapai level 1 kemampuan berpikir geometri Van Hiele, tetapi belum maksimal; subjek yang memenuhi satu elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 1 kemampuan berpikir geometri Van Hiele, subjek yang memenuhi elemen *mental rotation* mampu mengenal lebih banyak sifat-sifat bangun geometri dibanding subjek yang memenuhi elemen *spatial orientation*; subjek yang memenuhi dua elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 2 kemampuan berpikir geometri Van Hiele, dimana subjek yang memenuhi elemen *visualization* dan *mental rotation* belum mampu membentuk definisi, sedangkan subjek yang memenuhi elemen *visualization* dan *spatial relations* mampu membentuk definisi bangun geometri meskipun belum maksimal; subjek yang memenuhi tiga elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 3 kemampuan berpikir geometri Van Hiele, dimana subjek yang memenuhi *spatial perception*, *visualization*, dan *spatial orientation* lebih baik dalam memahami peranan definisi, aksioma, dan teorema dibanding subjek yang memenuhi elemen *visualization*, *mental rotation*, dan *spatial orientation*; subjek yang memenuhi empat atau lima elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 3 tetapi belum mampu mencapai level 4 kemampuan berpikir geometri Van Hiele.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Fokus Penelitian	15
1.3 Rumusan Masalah	15
1.4 Tujuan Penelitian.....	16
1.5 Manfaat Penelitian.....	16
1.6 Penegasan Istilah	18
1.6.1 Kualitas Pembelajaran Model RME.....	18
1.6.2 Kemampuan Berpikir Geometri.....	19
1.6.3 Kecerdasan Spasial.....	19
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	20
1.7.1 Bagian Awal.....	20

1.7.2	Bagian Isi	20
1.7.3	Bagian Akhir	21
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA		22
2.1	Landasan Teori	22
2.1.1	Kualitas Pembelajaran.....	22
2.1.1.1	Pengertian Kualitas Pembelajaran	22
2.1.1.2	Indikator Kualitas Pembelajaran	23
2.1.2	Pembelajaran Matematika	29
2.1.3	Model Pembelajaran RME	32
2.1.3.1	Pengertian RME	33
2.1.3.2	Prinsip Pembelajaran RME	34
2.1.3.3	Karakteristik Pembelajaran RME.....	35
2.1.3.4	Langkah-langkah Pembelajaran RME.....	37
2.1.3.5	Penerapan Pembelajaran RME dalam Materi Geometri	38
2.1.4	Berpikir Geometri	42
2.1.4.1	Kemampuan Berpikir Geometri	42
2.1.4.2	Level Berpikir Geometri Van Hiele	42
2.1.4.3	Indikator Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Sesuai dengan Level Berpikir Geometri Van Hiele	49
2.1.5	Kecerdasan Spasial.....	51
2.1.5.1	Pengertian Kecerdasan Spasial	51
2.1.5.2	Elemen-elemen Kecerdasan Spasial	54
2.1.5.3	Indikator Kecerdasan Spasial	60

2.1.5.4	Klasifikasi Kecerdasan Spasial	61
2.1.6	Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar.....	.62
2.1.6.1	Luas Permukaan Kubus dan Balok	62
2.1.6.2	Luas Permukaan Prisma .....	.64
2.1.6.3	Luas Permukaan Limas	67
2.1.6.4	Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan .....	.68
2.2	Hasil Penelitian yang Relevan.....	70
2.3	Kerangka Berpikir	73
2.4	Hipotesis Penelitian	76
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		77
3.1	Jenis Penelitian	77
3.2	Ruang Lingkup Penelitian .....	.79
3.2.1	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	.79
3.2.2	Populasi dan Sampel	80
3.3	Prosedur Penelitian.....	81
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	.83
3.4.1	Teknik Tes .....	.84
3.4.2	Teknik Observasi .....	.84
3.4.3	Teknik Wawancara	84
3.5	Instrumen Penelitian.....	.85
3.5.1	Peneliti .....	.85
3.5.2	Tes Kecerdasan Spasial.....	.86
3.5.3	Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele .....	.86

3.5.4	Lembar Pengamatan Kinerja Guru dan Aktivitas Peserta Didik	87
3.5.5	Pedoman Wawancara .....	.87
3.6	Analisis Instrumen Tes .....	.88
3.6.1	Analisis Validitas Butir Soal Tes .....	.88
3.6.1.1	Validitas Isi dan Konstruk .....	.88
3.6.1.2	Validitas Empiris .....	.89
3.6.2	Analisis Reliabilitas Soal .....	.90
3.6.3	Analisis Tingkat Kesukaran Soal	91
3.6.4	Analisis Daya Pembeda Soal	92
3.7	Teknik Analisis Data	94
3.7.1	Analisis Data Kuantitatif	94
3.7.1.1	Analisis Data Awal	94
3.7.1.2	Analisis Data Akhir .....	.96
3.7.2	Analisis Data Kualitatif	100
3.7.2.1	Proses Analisis Data	100
3.8	Pemeriksaan Keabsahan Data	102
3.8.1	Uji Kredibilitas	103
3.8.2	Uji <i>Transferability</i>	103
3.8.3	Uji <i>Dependability</i>	104
3.8.4	Uji <i>Konfirmability</i>	104
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	105
4.1	Hasil Penelitian	105
4.1.1	Kualitas Pembelajaran RME	105

4.1.1.1	Data Perencanaan Proses Pembelajaran	106
4.1.1.2	Data Pelaksanaan Proses Pembelajaran.....	109
4.1.1.3	Data Evaluasi Proses Pembelajaran.....	117
4.1.2	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta Didik	124
4.1.2.1	Data Hasil Tes Kecerdasan Spasial dan Penentuan Subjek Penelitian	124
4.1.2.2	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial dengan Nol Elemen yang Dipenuhi	126
4.1.2.3	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial dengan Satu Elemen yang Dipenuhi	169
4.1.2.4	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial dengan Dua Elemen yang Dipenuhi.....	211
4.1.2.5	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial dengan Tiga Elemen yang Dipenuhi	249
4.1.2.6	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial dengan Empat Elemen yang Dipenuhi	284
4.1.2.7	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial dengan Lima Elemen yang Dipenuhi	316
4.2	Pembahasan	352
4.2.1	Kualitas Pembelajaran RME	353
4.2.2	Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta Didik	356

4.2.2.1 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Subjek yang Memenuhi Nol Elemen Kecerdasan Spasial	359
4.2.2.2 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Subjek yang Memenuhi Satu Elemen Kecerdasan Spasial	
4.2.2.3 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Subjek yang Memenuhi Dua Elemen Kecerdasan Spasial.....	364
4.2.2.4 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Subjek yang Memenuhi Tiga Elemen Kecerdasan Spasial	365
4.2.2.5 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Subjek yang Memenuhi Empat Elemen Kecerdasan Spasial.....	366
4.2.2.6 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Subjek yang Memenuhi Lima Elemen Kecerdasan Spasial.....	368
5. PENUTUP.....	372
5.1 Simpulan.....	372
5.2 Saran.....	374
DAFTAR PUSTAKA	376
LAMPIRAN.....	383

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Dimensi dan Indikator Kualitas Pembelajaran.....	25
2.2 Kriteria Penilaian Perangkat Pembelajaran.....	27
2.3 Kriteria Penilaian Proses Pembelajaran	28
2.4 Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik	29
2.5 Van Hiele Levels of <i>Geometric Understanding</i>	45
2.6 Indikator Kemampuan Berpikir Geometri untuk Masing-masing Level	49
2.7 Indikator Kecerdasan Spasial	61
2.8 Jaring-jaring Prisma	65
2.9 Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan.....	69
3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	79
3.2 Kriteria Reliabilitas	91
3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal	92
3.4 Kriteria Daya Pembeda Butir Soal.....	93
4.1 Data Validator Perangkat Pembelajaran Model RME	106
4.2 Kriteria Penilaian Lembar Validasi.....	107
4.3 Hasil Penilaian pada Lembar Validasi Silabus	107
4.4 Hasil Penilaian pada Lembar Validasi RPP.....	108
4.5 Hasil Penilaian pada Lembar Validasi LKPD.....	109
4.6 Jadwal Pelaksanaan Proses Pembelajaran.....	109
4.7 Kriteria Skor Butir Observasi Aktivitas Guru dan Peserta Didik	110
4.8 Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Guru pada Kelas Eksperimen.....	110

4.9 Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik pada Kelas Eksperimen	111
4.10 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele	118
4.11 Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Kedua Sampel Secara Bersama	121
4.12 Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Kedua Sampe Secara Bersama	122
4.13 Uji Banding <i>Independent T Test</i> Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele	123
4.14 Uji Lanjut Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele	123
4.15 Pengelompokan Peserta Didik Ditinjau dari Kecerdasan Spasial	125
4.16 Deskripsi Pencapaian KBGVH Subjek yang Memenuhi Nol Elemen Kecerdasan Spasial	360
4.17 Deskripsi Pencapaian KBGVH Subjek yang Memenuhi Satu Elemen Kecerdasan Spasial	361
4.18 Deskripsi Pencapaian KBGVH Subjek yang Memenuhi Dua Elemen Kecerdasan Spasial	363
4.19 Deskripsi Pencapaian KBGVH Subjek yang Memenuhi Tiga Elemen Kecerdasan Spasial	365
4.20 Deskripsi Pencapaian KBGVH Subjek yang Memenuhi Empat Elemen Kecerdasan Spasial	367
4.21 Deskripsi Pencapaian KBGVH Subjek yang Memenuhi Lima Elemen Kecerdasan Spasial	369

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Pekerjaan Peserta Didik 1 dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar	12
1.2 Pekerjaan Peserta Didik 2 dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar	13
2.1 Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Tabung.....	39
2.2 Kedudukan Permukaan Air pada Gelas dengan Berbagai Manipulasi Posisi.	57
2.3 Contoh Bangun Ruang yang Dipotong oleh Sebuah Bidang	57
2.4 Contoh Bangun Ruang yang Dibandingkan dengan Jaring-jaringnya.....	57
2.5 Contoh Tes Kemampuan <i>Mental Rotation</i>	58
2.6 Model untuk Melatih Kemampuan <i>Spatial Relations</i>	59
2.7 Bangun Ruang yang Dilihat dari Berbagai Arah Melalui Kamera yang Berada pada Posisi Berbeda	59
2.8 Contoh Tes untuk Melatih Kemampuan <i>Spatial Orientation</i>	60
2.9 Kotak Roti dan Jaring-jaringnya	62
2.10 Kotak Kue dan Jaring-jaringnya	63
2.11 Beberapa Model Prisma	64
2.12 Prisma Segiempat.....	66
2.13 Model-model Limas	67
2.14 Limas Segiempat dan Jaring-jaringnya.....	67
2.15 Contoh Benda Berbentuk Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan.....	68
2.16 Tenda Berbentuk Gabungan Balok dan Prisma	68
2.17 Kerangka Berpikir.....	75
3.1 Komponen dalam Analisis Data (<i>flow model</i>)	102

4.1 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 3 pada Level 0	128
4.2 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 3 pada Level 1	130
4.3 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 3 pada Level 2	133
4.4 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 3 pada Level 3	135
4.5 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 4 pada Level 0	139
4.6 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 4 pada Level 1	141
4.7 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 4 pada Level 2	143
4.8 Hasil Pekerjaan S-25 Soal 4 pada Level 3	146
4.9 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 1 pada Level 0	150
4.10 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 1 pada Level 1	152
4.11 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 1 pada Level 3	156
4.12 Rumus Menentukan Panjang b pada Segitiga Siku-siku ABC	157
4.13 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 3 pada Level 0	160
4.14 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 3 pada Level 1	162
4.15 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 3 pada Level 2	163
4.16 Hasil Pekerjaan S-32 Soal 3 pada Level 3	166
4.17 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 1 pada Level 0	171
4.18 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 1 pada Level 1	174
4.19 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 1 pada Level 2	176
4.20 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 1 pada Level 3	177
4.21 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 2 pada Level 0	182
4.22 Prisma Segiempat yang Digambar S-18	183
4.23 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 2 pada Level 1	184

4.24 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 2 pada Level 2	186
4.25 Hasil Pekerjaan S-18 Soal 2 pada Level 3	188
4.26 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 2 pada Level 0	193
4.27 Hasil Gambar S-22 Soal 2 pada Level 0	194
4.28 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 2 pada Level 1	195
4.29 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 2 pada Level 2	197
4.30 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 2 pada Level 3	199
4.31 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 3 pada Level 0	202
4.32 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 3 pada Level 1	204
4.33 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 3 pada Level 2	206
4.34 Hasil Pekerjaan S-22 Soal 3 pada Level 3	209
4.35 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 1 pada Level 0	214
4.36 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 1 pada Level 1	216
4.37 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 1 pada Level 3	219
4.38 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 2 pada Level 0	223
4.39 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 2 pada Level 1	225
4.40 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 2 pada Level 2	227
4.41 Hasil Pekerjaan S-21 Soal 2 pada Level 3	229
4.42 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 1 pada Level 0	233
4.43 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 1 pada Level 1	235
4.44 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 1 pada Level 2	238
4.45 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 1 pada Level 3	242
4.46 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 2 pada Level 0	242

4.47 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 2 pada Level 1	243
4.48 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 2 pada Level 2	245
4.49 Hasil Pekerjaan S-28 Soal 2 pada Level 3	247
4.50 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 2 pada Level 0	251
4.51 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 2 pada Level 1	253
4.52 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 2 pada Level 2	254
4.53 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 2 pada Level 3	256
4.54 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 3 pada Level 0	259
4.55 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 3 pada Level 1	261
4.56 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 3 pada Level 2	262
4.57 Hasil Pekerjaan S-4 Soal 3 pada Level 3	264
4.58 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 2 pada Level 0	269
4.59 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 2 pada Level 1	271
4.60 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 2 pada Level 2	272
4.61 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 2 pada Level 3	274
4.62 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 4 pada Level 0	277
4.63 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 4 pada Level 1	279
4.64 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 4 pada Level 2	280
4.65 Hasil Pekerjaan S-17 Soal 4 pada Level 3	282
4.66 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 2 pada Level 0	287
4.67 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 2 pada Level 1	288
4.68 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 2 pada Level 2	290
4.69 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 2 pada Level 3	291

4.70 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 3 pada Level 0	294
4.71 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 3 pada Level 1	297
4.72 Hasil Pekerjaan S-19 Soal 3 pada Level 3	399
4.73 Hasil Pekerjaan S-20 Soal 1 pada Level 0	303
4.74 Hasil Pekerjaan S-20 Soal 1 pada Level 1	305
4.75 Hasil Pekerjaan S-20 Soal 1 pada Level 2	306
4.76 Hasil Pekerjaan S-20 Soal 1 pada Level 3	308
4.77 Hasil Pekerjaan S-20 Soal 5 pada Level 3	315
4.78 Hasil Pekerjaan S-5 Soal 1 pada Level 0	320
4.79 Hasil Pekerjaan S-5 Soal 1 pada Level 1	322
4.80 Hasil Pekerjaan S-5 Soal 1 pada Level 3	325
4.81 Hasil Pekerjaan S-5 Soal 5 pada Level 0	328
4.82 Hasil Gambar Prisma Segitiga dan Balok S-5	329
4.83 Hasil Pekerjaan S-5 Soal 5 pada Level 3	333
4.84 Hasil Pekerjaan S-6 Soal 2 pada Level 0	337
4.85 Hasil Pekerjaan S-6 Soal 2 pada Level 1	340
4.86 Hasil Pekerjaan S-6 Soal 2 pada Level 2	341
4.87 Hasil Pekerjaan S-6 Soal 2 pada Level 3	343
4.88 Hasil Pekerjaan S-6 Soal 5 pada Level 0	346
4.89 Hasil Pekerjaan S-6 Soal 5 pada Level 3	350

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	384
2. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba.....	386
3. Kisi-kisi Soal Uji Coba Tes KBGVH	388
4. Soal Uji Coba Tes KBGVH	391
5. Penyelesaian Soal Uji Coba Tes KBGVH	395
6. Analisis Hasil Uji Coba Tes KBGVH.....	407
7. Perhitungan Validitas Uji Coba	410
8. Perhitungan Reliabilitas Uji Coba.....	411
9. Perhitungan Tingkat Kesukaran Uji Coba	413
10. Perhitungan Daya Beda Uji Coba	414
11. Rangkuman Analisis Uji Coba.....	415
12. Kisi-kisi Soal Tes KBGVH.....	417
13. Soal Tes KBGVH.....	420
14. Kunci Jawaban Soal Tes KBGVH	424
15. Kisi-kisi Soal Tes Kecerdasan Spasial	434
16. Soal Tes Kecerdasan Spasial.....	436
17. Kunci Jawaban Soal Tes Kecerdasan Spasial	444
18. Hasil Validasi Silabus	445
19. Hasil Validasi RPP	451
20. Hasil Validasi LKPD	457
21. Silabus	462

22. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	469
23. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	480
24. Hasil Observasi Lembar Aktivitas Guru	485
25. Hasil Observasi Lembar Aktivitas Peserta Didik.....	501
26. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele	517
27. Uji Ketuntasan Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele	518
28. Uji Normalitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele	520
29. Uji Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele.....	522
30. Uji Banding Hasil Tes Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele.....	524
31. Hasil Tes Kecerdasan Spasial	526
32. Pedoman Wawancara	528
33. Hasil Wawancara Subjek Penelitian	531
34. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	564
35. Surat Keterangan Penelitian	565
36. Dokumentasi	566

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembukaan Undang-undang Dasar (UUD) Negara Republik Indonesia tahun 1945 telah menyatakan bahwa salah satu tujuan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Sejalan dengan Pembukaan UUD 1945 tersebut, Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 pasal 31 ayat (3) mengamanatkan bahwa pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Selain pendidikan nasional, Undang-undang Dasar Republik Indonesia tahun 1945 pasal 32 juga mengamanatkan agar negara memajukan kebudayaan nasional Indonesia di tengah peradaban dunia dan memelihara bahasa daerah sebagai kekayaan budaya nasional. Berdasarkan uraian tersebut dapat dipahami bahwa pendidikan dan budaya yang dalam hal ini lebih ditekankan pada karakter bangsa Indonesia, merupakan dua hal yang penting dan erat kaitannya dengan tujuan NKRI.

Menurut Munib *et al* (2012) pendidikan merupakan suatu usaha sadar mengembangkan kepribadian yang di dalamnya terdapat berbagai macam kegiatan berupa bantuan, pertolongan, bimbingan, pengajaran, dan pelatihan.

Pendidikan dilaksanakan untuk membentuk manusia yang dewasa, susila, bertanggungjawab, dan mandiri. Tujuan Pendidikan Nasional menurut Undang-undang nomor 20 pasal 3 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab.

Upaya memperbaiki dan meningkatkan mutu pendidikan Indonesia harus selalu dilakukan. Hal ini dikarenakan kondisi pendidikan Indonesia masih tergolong dalam kategori sedang. Berdasarkan data dalam *Education For All (EVA) Global Monitoring Report 2015: Achievement and Challenges* yang dikeluarkan oleh *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), indeks pembangunan pendidikan atau *Education Development Index* (EDI) untuk negara Indonesia adalah 0,937 pada tahun 2012 dan 0,945 pada tahun 2015. Hal ini menempatkan Indonesia dalam peringkat ke-68 dunia dalam kaitannya dengan pembangunan pendidikan dan Indonesia masih termasuk dalam tingkatan *Medium* EDI atau *intermediate position* yaitu posisi dengan indeks antara 0,800 – 0,950. Saat ini Indonesia masih tertinggal dari Brunei Darussalam yang berada di peringkat ke-43. Brunei Darussalam masuk ke dalam tingkatan *High* EDI bersama Jepang, yang mencapai posisi nomor satu Asia dan menempati posisi ke-2 dunia. Oleh karena itu, perlu adanya perhatian yang lebih terhadap pendidikan Indonesia.

Munib *et al* (2012) menjelaskan bahwa peningkatan kualitas pendidikan mencakup berbagai faktor yang memengaruhi pendidikan itu sendiri. Beberapa faktor yang memengaruhi pendidikan diantaranya peserta didik, pendidik, tujuan, isi pendidikan, metode pendidikan, dan lingkungan. Isi pendidikan merupakan segala sesuatu yang diberikan kepada peserta didik dan diharapkan peserta didik mampu menguasai agar tujuan pendidikan dapat tercapai. Kaitanya dengan hal tersebut, materi pelajaran menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Materi pelajaran yang akan disampaikan harus sesuai dengan tujuan pendidikan dan sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Menyadari pentingnya penguasaan matematika, maka dalam Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 37 ditegaskan bahwa mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib bagi peserta didik pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Sesuai dengan Dokumen Kurikulum 2013, matematika termasuk dalam mata pelajaran kelompok A, yang merupakan mata pelajaran yang memberikan orientasi kompetensi lebih kepada aspek intelektual dan afektif. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kaitan dengan pentingnya penguasaan matematika karena menurut Bell, (1981:23)

matematika merupakan “*Queen of Sciences*”, peserta didik justru mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika.

Menurut Schaaf sebagaimana dikutip oleh Suyitno (2016:10) matematika mempunyai ciri yaitu abstrak, umum, dan memusatkan perhatiannya pada pola dan struktur. Abstrak mempunyai arti bahwa matematika berkaitan dengan benda-benda pikiran. Hal ini berarti apa yang dibahas dalam matematika bukanlah benda nyata, melainkan sebatas konsep-konsep yang ada dalam pikiran. Menurut Pujiastuti dan Mashuri (2017) Objek-objek dalam matematika merupakan objek yang abstrak dan tidak dapat diamati oleh indra, hal ini mengakibatkan beberapa peserta didik kesulitan dalam memahami matematika. Oleh karena itu, untuk memahami matematika diperlukan ketajaman pikiran. Matematika terdiri dari lambang atau simbol yang dapat mewakili gagasan secara tepat dan efisien. Akan tetapi, lambang yang diharapkan dapat mewakili gagasan secara tepat justru sering kali menjadi salah satu faktor yang membuat peserta didik kesulitan dalam memahami matematika. Oleh sebab itulah, matematika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk diajarkan maupun dipelajari.

Menurut Mastur (2010) matematika adalah proses inkuiri dan bertambah menjadi sebuah pengetahuan. Dalam proses inkuiri peserta didik mengalami berbagai kesulitan. Kesulitan dalam belajar matematika salah satunya disebabkan karena objek dalam matematika bersifat abstrak. Selain itu proses pembelajaran yang dilakukan saat ini masih banyak yang terpusat pada guru. Menurut Susilo *et al* (2015) pembelajaran di kelas belum sepenuhnya

memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan kembali dan mengkonstruksi sendiri ide-ide matematika. Hal ini bertentangan dengan matematika merupakan kegiatan manusia yang mendukung peserta didik membangun sendiri pengetahuannya (Kartono, 2010).

Kemampuan peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau yang sederajat dalam kaitannya dengan pengetahuan dan kecakapan matematika dapat diketahui melalui skala prestasi matematika *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). TIMSS menampilkan empat tingkat skala sebagai standar internasional. Empat tingkatan untuk merepresentasikan rentang kemampuan peserta didik secara internasional tersebut adalah standar mahir (625), standar tinggi (550), standar menengah (475), dan standar rendah (400). Berdasarkan *Benchmark International TIMSS 2011*, Indonesia menempati posisi ke-41 dari 45 negara peserta dengan perolehan nilai 386, nilai ini masih jauh dari rata-rata internasional yang berada pada nilai 500 dan menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia masih rendah. Selain itu, menurut hasil survei tahun 2015 yang dirilis oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia pada Selasa, 6 Desember 2016, pencapaian nilai *Programme for International Student Assessment* (PISA) Indonesia mengalami kenaikan sebesar 22,1 poin. Meskipun demikian, kenaikan ini masih menempatkan Indonesia pada posisi ke-65 dari 72 negara peserta PISA dengan nilai rerata pada kompetensi matematika yaitu 386 poin. Poin ini masih jauh dibandingkan dengan rata-rata negara *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada kompetensi matematika yaitu 490 poin. Oleh

karena itu, perlu adanya perbaikan pendidikan agar kualitas pendidikan Indonesia meningkat.

Bell (1981:75) menjelaskan bahwa geometri merupakan salah satu dari enam standar minimum program matematika yang harus diajarkan oleh guru kepada peserta didik. Geometri penting untuk diajarkan kepada peserta didik karena hampir semua objek visual yang ada disekitar peserta didik merupakan objek geometri. Menurut Usiskin (1982) alasan mengapa geometri perlu diajarkan yaitu: (1) geometri satu-satunya bidang matematika yang dapat mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata, (2) geometri satu-satunya yang dapat memungkinkan ide-ide matematika dapat divisualisasikan, dan (3) geometri dapat memberikan contoh yang tidak tunggal tentang matematika.

Menurut Hoffer dan Hoffer sebagai mana dikutip oleh Abdullah dan Zakaria (2012) geometri merupakan cabang penting dari matematika dan dikenal sebagai salah satu keterampilan dasar yang harus dikuasai. Menurut Safrina (2014), geometri adalah cabang matematika yang diajarkan dengan tujuan agar peserta didik dapat memahami sifat-sifat dan hubungan antar unsur geometri serta dapat menjadi pemecahan masalah yang baik. Berdasarkan uraian tersebut jelas bahwa geometri merupakan materi matematika yang harus dikuasi oleh peserta didik.

Berdasarkan laporan TIMSS 2011 geometri dan pengukuran merupakan salah satu bidang kajian matematika tak terkecuali pada tingkat SMP/MTs yang memperoleh porsi besar untuk dipelajari oleh peserta didik di sekolah.

dari distribusi bidang kajian materi matematika SMP/MTs untuk kajian geometri dan pengukuran sebesar 41% dari seluruh bidang kajian matematika SMP/MTs. Sesuai dengan Kurikulum 2013, geometri merupakan salah satu aspek dalam kompetensi matematika untuk SMP/MTs. Adapun materi geometri yang harus dikuasai peserta didik sesuai silabus Kurikulum 2013 terdiri atas (1) memahami hubungan garis dengan garis, garis dengan sudut, sudut dengan sudut, serta menentukan ukurannya, (2) memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya, (3) menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah, (4) menentukan unsur, bagian lingkara serta ukurannya, (5) memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya, (6) memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah, (7) memahami sifat-sifat tabung, kerucut, dan bola, serta menentukan ukurannya.

Pada tahun 2000, *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM) menyatakan bahwa secara umum kemampuan geometri yang harus dimiliki peserta didik adalah: (1) mampu menganalisis karakter dan sifat bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan lainnya; (2) mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem lain; (3) aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika,

menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan permasalahan.

Banyaknya kemampuan geometri yang harus dikuasai peserta didik merupakan salah satu alasan mengapa peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar geometri. Selain itu, objek-objek dalam geometri merupakan benda-benda pikiran yang sifatnya abstrak. Objek-objek tersebut yaitu titik, garis, bidang, balok, kubus, limas, bola, dan sebagainya merupakan benda-benda pikiran yang diperoleh melalui proses abstraksi dan idealisasi dari benda-benda konkret atau nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal itulah yang membuat geometri menjadi sulit untuk dipelajari. Seperti yang diungkapkan oleh Gravemeijer sebagaimana dikutip oleh Ariani (2016) bahwa matematika merupakan ilmu abstrak, sehingga geometri yang merupakan bagian dari matematika juga bersifat abstrak, hal inilah yang membuat peserta didik kesulitan untuk memahaminya. Menurut Lener sebagaimana dikutip oleh Abdurrahman (2003:261) ada beberapa karakteristik peserta didik berkesulitan belajar matematika, khususnya dalam bidang geometri antara lain (1) adanya gangguan dalam hubungan keruangan, (2) abnormalitas persepsi visual, (3) asosiasi visual motor, (4) kesulitan mengenal dan memahami simbol, (5) kesulitan dalam bahasa dan membaca, dan (6) *performance* IQ jauh lebih rendah dari pada sektor Verbal IQ.

Agar peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri, pengajaran harus memperhatikan tahapan berpikir belajar geometri, tahap-tahap pembelajaran dalam geometri, dan sifat-sifat atau karakter yang

terkait dengan tingkat-tingkat berpikir peserta didik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Safrina (2014) pembelajaran berbasis teori Van Hiele dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri peserta didik. Pembelajaran berbasis Van Hiele mempunyai arti bahwa pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik harus disesuaikan dengan level berpikir peserta didik.

Penyesuaian level berpikir peserta didik diperlukan sebagai identifikasi ketepatan materi dan model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kurniawati, *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa guru dapat mendesain suatu pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik dengan memperhatikan karakteristik berpikir geometri peserta didik. Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi kemampuan berpikir geometri peserta didik sebagai pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran geometri agar tujuan dari pembelajaran geometri dapat tercapai.

Perkembangan intelektual peserta didik pada umumnya bergerak dari konkret ke abstrak, maka pembelajaran geometri seharusnya diawali dengan hal-hal yang konkret. Misalnya dengan memanfaatkan benda-benda disekitar lingkungan untuk dapat memudahkan pemahaman peserta didik pada materi geometri. selain itu hal ini bertujuan agar proses belajar mengajar dapat menyenangkan, mencerdaskan, dan melibatkan peserta didik secara optimal. Suatu pembelajaran matematika yang berorientasi pada proses matematisasi pengalaman sehari hari dan menerapkan matematika dalam kehidupan nyata

adalah pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Pembelajaran ini dapat diaplikasikan dalam materi geometri sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktorizal, *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan level berpikir geometri Van Hiele peserta didik setelah diterapkan pembelajaran model RME pada materi balok, kubus, prisma, dan limas. Sehingga pada penelitian ini dibahas mengenai kualitas pembelajaran RME terhadap kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang 2016/2017.

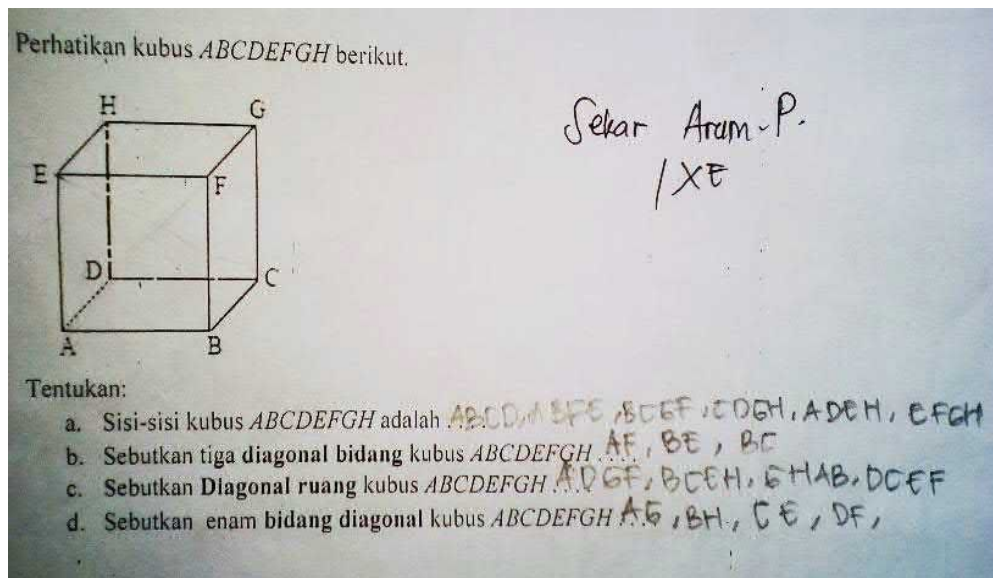
Bangun ruang merupakan salah satu materi pembelajaran geometri yang diajarkan mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan menengah. Kompetensi dasar berkaitan dengan bangun ruang yang harus dikuasai oleh peserta didik SMP/MTs sesuai dengan silabus Kurikulum 2013 meliputi: (1) menurunkan rumus untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas), (2) menjelaskan hubungan antara diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal dalam bangun ruang sisi datar, (3) menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas), serta gabungannya, (4) menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar menggunakan hubungan diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal. Dalam mempelajari materi pokok bangun ruang, terdapat soal-soal aplikasi yang seharusnya merupakan bangun ruang tetapi digambarkan dalam bentuk dua dimensi sehingga membingungkan bagi sebagian peserta didik. Peserta didik harus memvisualisasikan terlebih dahulu

bagaimana bentuk gambar yang sebenarnya apabila digambarkan dalam bentuk dimensi tiga. Kemampuan anak dalam memahami bangun ruang erat kaitannya dengan kecerdasan spasial.

Kecerdasan spasial merupakan kemampuan seseorang untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang. Selain itu, kecerdasan spasial dapat dipahami sebagai kemampuan seseorang untuk memvisualisasikan gambar. Menurut Surroya dan Rochmad (2015) peserta didik masih lemah dalam membayangkan dan menginterpretasikan sesuatu yang masih abstrak ke dalam gambar di dalam pikiran sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Hal ini tentunya menjadi masalah yang tidak dapat dipandang sebelah mata karena aspek spasial juga menentukan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, dalam mempelajari bangun ruang, peserta didik harus memiliki kemampuan untuk mengamati objek dalam ruang, sehingga dapat mempermudah pemahaman peserta didik dalam materi geometri khususnya bangun ruang.

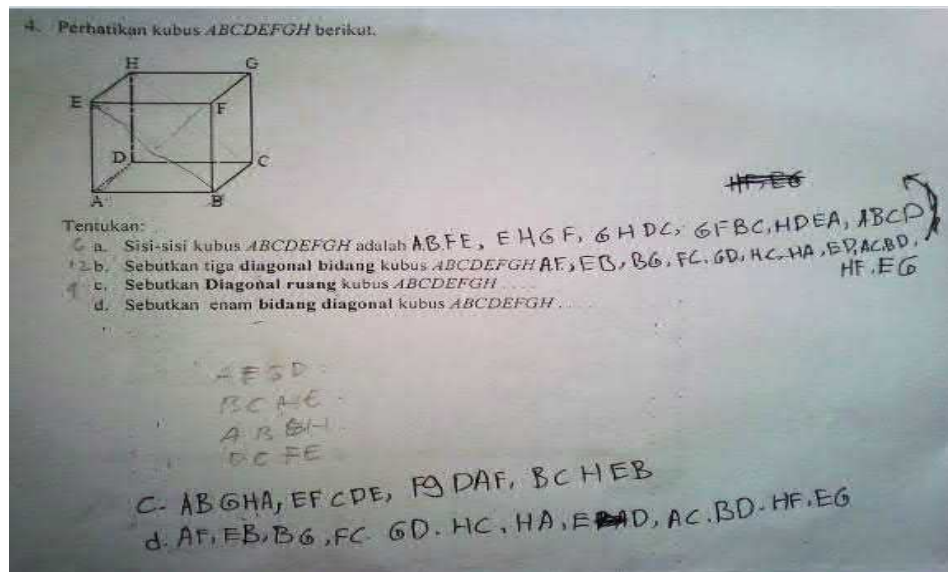
Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti melalui observasi dan wawancara dengan guru MTs Negeri Majenang, Kabupaten Cilacap, pada bulan Januari 2017 diperoleh informasi bahwa geometri merupakan salah satu matematika yang dianggap sulit oleh peserta didik. Salah satu kesulitan yang dialami peserta didik dalam pembelajaran geometri yaitu mengabstraksi dan menggunakan konsep. Peserta didik kelas VII MTs Negeri Majenang merasa kesulitan untuk memahami sifat-sifat bangun datar. Kesalahan rumus luas dan keliling juga sering dialami oleh

peserta didik. Kesalahan dalam mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang juga masih ditemukan. Hasil pekerjaan peserta didik kelas IX MTs Negeri Majenang ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 1.1 Pekerjaan Peserta Didik 1 dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Dari Gambar 1.1 terlihat bahwa peserta didik 1 sudah bisa menjawab benar pertanyaan poin a dan poin b, meskipun penulisan nama bidang masih kurang tepat. Pada poin c dan d peserta didik belum bisa menjawab dengan benar. Peserta didik keliru dalam memahami diagonal ruang dan bidang diagonal. Berikut ini merupakan hasil pekerjaan peserta didik yang lain pada materi bangun ruang sisi datar.



Gambar 1.2 Pekerjaan Peserta Didik 2 dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Dari Gambar 1.2 diketahui bahwa peserta didik 2 sudah mampu menjawab pertanyaan dengan benar pada poin a dan b, meskipun peserta didik 2 masih kurang memahami perintah yang ada pada soal. Pada soal poin c dan d peserta didik masih belum memahami diagonal ruang dan bidang diagonal kubus.

Kesulitan yang dialami oleh peserta didik bisa disebabkan karena pembelajaran geometri yang diberikan belum disesuaikan dengan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Guru baru sebatas mencoba dan memvariasi pembelajaran. Dalam pembelajaran yang bermakna, peserta didik seharusnya dapat menemukan konsep secara mandiri agar nantinya dalam proses pengaplikasian konsep tersebut peserta didik tidak mengalami kesulitan. Pembelajaran geometri yang dilaksanakan di MTs Negeri Majenang belum disesuaikan dengan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Selain itu, pembelajaran yang dilaksanakan masih berupa pemberian materi secara formal. Hal tersebut disebabkan adanya tuntutan penyampaian materi yang

harus selesai dalam satu semester, sehingga proses pembelajaran yang dilaksanakan belum optimal.

Menurut Mardiah *et al* (2017) terdapat hubungan antara kecerdasan spasial dengan hasil belajar matematika. Materi matematika yang erat kaitannya dengan kecerdasan spasial adalah geometri, hal ini sejalan dengan pendapat Syahputra (2013) bahwa terdapat hubungan antara kecerdasan spasial dan kemampuan peserta didik dalam memahami bangun geometri. pada penelitian yang dilakukan oleh Astuti *et al* (2016) banyak peserta didik yang melakukan kesalahan dalam menggambar jaring-jaring balok, hal ini merupakan salah satu indikator bahwa peserta didik belum menguasai kecerdasan spasial.

Berdasarkan hasil studi awal yang dilakukan peneliti, ditemukan bahwa peserta didik kelas IX MTs Negeri Majenang masih banyak melakukan kesalahan dalam menentukan unsur-unsur bangun ruang, hal ini sangat berkaitan dengan salah satu elemen kecerdasan spasial yaitu *spatial perception* atau kemampuan mengamati suatu bangun ruang atau bagian-bagian bangun ruang yang diletakkan pada posisi horizontal atau vertikal. Selain itu, peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang juga masih kesulitan dalam menggambarkan jaring-jaring bangun ruang. Satu kelas yang berisi 36 peserta didik, hanya 5 peserta didik yang mampu menggambar jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas dengan baik dan benar. Hal ini menunjukkan bahwa kecerdasan spasial peserta didik terutama pada elemen *Visualisation* atau kemampuan untuk memberikan gambaran tentang suatu bentuk bangun ruang

yang bagian-bagiannya terdapat perubahan atau perpindahan masih sangat kurang. Selain dua elemen kecerdasan spasial tersebut, terdapat tiga elemen lain yang juga berkaitan dengan geometri khususnya bangun ruang. Keterkaitan antara kemampuan berpikir geometri dan kecerdasan spasial menjadi faktor perlu adanya deskripsi kemampuan berpikir geometri Van Hiele yang ditinjau dari kecerdasan spasial peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang 2016/2017.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian terkait “Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta didik Kelas VIII MTs Negeri Majenang pada Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME).”

1.2 Fokus Penelitian

Penelitian ini akan menganalisis kualitas pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII pada pembelajaran RME dengan materi geometri. Kemampuan berpikir geometri akan dianalisis dengan kecerdasan spasial Hubert Maier.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah penelitian dapat dirumuskan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

- 1.3.1 Bagaimana kualitas pembelajaran matematika dengan model RME terhadap kemampuan berpikir geometri Van Hiele kelas VIII MTs Negeri Majenang?
- 1.3.2 Bagaimana kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang ditinjau dari kecerdasan spasial pada pembelajaran matematika model RME?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.4.1 Untuk mengetahui kualitas pembelajaran matematika dengan model RME terhadap kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang.
- 1.4.2 Untuk memperoleh gambaran kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang ditinjau dari kecerdasan spasial pada pembelajaran matematika model RME.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini sebagai berikut.

- (1) Memberikan gambaran tentang kualitas pembelajaran model RME terhadap kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII.

- (2) Memberikan gambaran kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII ditinjau dari kecerdasan spasial pada pembelajaran matematika model RME.

1.5.2 Manfaat Praktis

1.6.1.1 Bagi Peserta Didik

- (1) Memotivasi semangat belajar peserta didik dengan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sekaligus bermakna, sehingga peserta didik lebih menguasai materi dan mampu meningkatkan prestasi peserta didik.
- (2) Mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik dalam pembelajaran matematika.

1.6.1.2 Bagi Guru

- (1) Memberikan informasi bagi guru dalam memahami kemampuan berpikir geometri peserta didik.
- (2) Memberikan gambaran kualitas pembelajaran model RME terhadap kemampuan berpikir geometri, sehingga guru bisa menerapkan model tersebut dalam pembelajaran matematika untuk materi yang lainnya.

1.6.1.3 Bagi Peneliti

- (1) Memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam mengidentifikasi kualitas pembelajaran matematika model RME terhadap kemampuan berpikir geometri peserta didik.
- (2) Memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam mengidentifikasi kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII ditinjau dari

kecerdasan spasial peserta didik pada pembelajaran matematika model RME.

1.6 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dilakukan agar diperoleh persepsi yang sama tentang istilah yang digunakan dalam skripsi yang berjudul “Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta didik Kelas VIII MTs Negeri Majenang pada Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)”. Penegasan istilah juga dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup permasalahan sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini. Istilah-istilah yang perlu diberikan penegasan adalah sebagai berikut.

1.6.1 Kualitas Pembelajaran Model RME

Kualitas pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kualitas pembelajaran RME. Berdasarkan pendapat Uno & Mulyasa, untuk mengetahui kualitas pembelajaran dalam pembelajaran model RME peneliti memperhatikan tiga tahap pembelajaran yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Masing-masing penilaian pada tahap pembelajaran yaitu (1) perencanaan proses pembelajaran diukur dengan menggunakan penilaian validasi perangkat pembelajaran yang digunakan yaitu silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kerja peserta didik (LKPD), (2) pelaksanaan proses pembelajaran diukur dengan penilaian pada aktivitas guru dan peserta didik, dan (3) penilaian hasil pembelajaran diukur dengan menggunakan hasil tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik.

1.6.2 Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele

Kemampuan berpikir geometri pada penelitian ini berupa level berpikir geometri sesuai dengan level berpikir geometri Van Hiele. Menurut Van Hiele sebagaimana dikutip oleh Usiskin (1982) terdapat lima level berpikir geometri peserta didik pada sekolah menengah yaitu: (1) level 0 (*recognition*), (2) level 1 (*analysis*), (3) level 2 (*order*), (4) level 3 (*deduction*), dan (5) level 4 (*rigor*).

1.6.3 Kecerdasan Spasial

Kecerdasan merupakan kemampuan untuk memecahkan suatu masalah, menciptakan masalah baru untuk dipecahkan, menciptakan sesuatu atau menawarkan suatu pelayanan yang berharga dalam suatu kebudayaan masyarakat. Menurut Ristontowi sebagaimana dikutip oleh Asis, *et al* (2015), kecerdasan spasial (pandang ruang) yaitu: (1) kemampuan untuk mempresepsi yakni menangkap dan memahami sesuatu melalui panca indra, (2) kemampuan mata khususnya warna dan ruang, (3) kemampuan untuk menstransformasikan yakni mengalihbentukkan hal yang ditangkap mata ke dalam bentuk wujud lain, misalnya mencermati, merekam, menginterpretasikan dalam pikiran lalu menuangkan rekaman dan interpretasi tersebut ke dalam bentuk lukisan, sketsa, dan kolase. Menurut Maier (1998) terdapat lima unsur kecerdasan spasial yaitu: (1) *spatial perception*, (2) *visualization*, (3) *mental rotation*, (4) *spatial relations*, dan (5) *spatial orientation*. Kecerdasan spasial dalam penelitian ini difokuskan pada kecerdasan spasial menurut Hubert Maier.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Masing-masing bagian tersebut diuraikan sebagai berikut.

1.7.1 Bagian Awal

Bagian awal skripsi ini terdiri atas halaman judul, halaman pernyataan, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran.

1.7.2 Bagian Isi

Bagian isi terdiri atas lima Bab sebagai berikut.

BAB 1: PENDAHULUAN

Pada Bab 1 berisi tentang latar belakang, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2: LANDASAN TEORI

Pada Bab 2 berisi tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan teoritis dalam penulisan skripsi, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.

BAB 3: METODE PENELITIAN

Pada Bab 3 menyajikan gagasan pokok yang terdiri atas metode penelitian, desain penelitian, latar penelitian, data dan sumber data, metode pengumpulan data, prosedur penelitian, instrumen penelitian, teknik analisis data, dan pengujian keabsahan data.

BAB 4: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab 4 menyajikan hasil penelitian dan pembahasannya.

BAB 5: PENUTUP

Pada Bab 5 menyajikan simpulan hasil penelitian dan saran.

1.7.3 Bagian Akhir

Pada bagian ini berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kualitas Pembelajaran

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai pengertian kualitas pembelajaran dan indikator kualitas pembelajaran.

2.1.1.1 Pengertian Kualitas Pembelajaran

Daryanto (2011:54) menjelaskan bahwa kualitas pembelajaran adalah tingkat pencapaian tujuan pembelajaran. Pencapaian tujuan tersebut berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan serta pengembangan sikap melalui proses pembelajaran. Mulyasa (2010: 256) mengemukakan bahwa kualitas pembelajaran dapat dilihat dari segi proses dan dari segi hasil. Hamdani (2010:193) menyatakan bahwa kualitas pembelajaran dapat dimaknai dengan istilah mutu atau keefektifan. Efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan atau sarannya. Sedangkan menurut Uno (2015) kualitas pembelajaran merupakan pembelajaran yang dijalankan dengan baik sehingga menghasilkan luaran yang baik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kualitas pembelajaran merupakan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran yang dapat dilihat dari segi proses dan hasil. Segi proses meliputi perencanaan

pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan segi hasil dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik.

2.1.1.2 Indikator Kualitas Pembelajaran

Menurut Uno (2015) strategi pembelajaran yang dilakukan guru menjadi salah satu kajian untuk mengukur kualitas pembelajaran. Di dalam strategi pembelajaran terdapat tiga strategi yang menjadi pusat perhatian yaitu: (1) strategi pengorganisasian (*organization strategy*), (2) strategi penyampaian (*delivery strategy*), dan (3) strategi pengelolaan (*management strategy*).

Reigeluth sebagaimana dikutip oleh Uno (2015) menjelaskan masing-masing strategi sebagai berikut.

2.1.1.2.1 Strategi Pengorganisasian (*Organization Strategy*)

Organizational strategy adalah metode untuk mengorganisasi isi bidang studi yang telah dipilih untuk pengajaran. Mengorganisasi mengacu pada suatu tindakan seperti pemilihan isi, penataan isi, pembuatan diagram, format, dan lainnya yang setingkat dengan itu.

Strategi pengorganisasian dibedakan menjadi dua jenis yaitu strategi mikro dan strategi makro. Strategi mikro mengacu pada metode untuk pengorganisasian isi pengajaran yang berkisar pada satu konsep, prosedur, atau prinsip. Sedangkan strategi makro mengacu pada metode untuk mengorganisasi isi pengajaran yang melibatkan lebih lebih dari satu konsep, prosedur, atau prinsip. Strategi makro berurusan dengan bagaimana memilih, menata urutan, membuat sintesis, dan rangkuman isi pengajaran yang saling berkaitan.

2.1.1.2.2 Strategi Penyampaian (Delivery Strategy)

Delivery strategy adalah metode untuk menyampaikan pengajaran kepada peserta didik dan/atau menerima serta merespon masukan yang bersal dari peserta didik. Media pengajaran merupakan bidang kajian utama dari strategi ini. *Delivery strategy* mempunyai sekurang-kurangnya dua fungsi, yaitu: (1) menyampaikan isi pengajaran kepada peserta didik, dan (2) menyediakan informasi atau bahan-bahan yang diperlukan peserta didik untuk menampilkan unjuk kerja. Strategi ini menekankan pada peran media dalam pembelajaran. Dalam hubungan ini, sedikitnya ada lima cara dalam mengklasifikasikan media untuk mempreskripsikan strategi penyampaian yaitu: (1) tingkat kecermatannya dalam menggambarkan sesuatu, (2) tingkat interaksi yang mampu ditimbulkan, (3) tingkat kemampuan khusus yang dimiliki, (4) tingkat motivasi yang dapat ditimbulkan, dan (5) tingkat biaya yang diperlukan.

2.1.1.2.3 Strategi Pengelolaan (Management Strategy)

Management strategy adalah metode untuk menata interaksi antara peserta didik dan variabel metode pengajaran lainnya, variabel strategi pengorganisasian dan penyampaian isi pengajaran. Strategi ini berkaitan dengan pengambilan keputusan tentang strategi pengorganisasian dan strategi penyampaian mana yang digunakan selama proses pembelajaran. Terdapat tiga klasifikasi penting strategi pengelolaan, yaitu penjadwalan, pembuatan catatan kemajuan belajar peserta didik, dan motivasi.

Dari penjelasan mengenai masing-masing strategi, Uno (2015) menjelaskan indikator kualitas pembelajaran dari masing-masing strategi pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Dimensi dan Indikator Kualitas Pembelajaran

No	Dimensi Perbaikan Kualitas Pembelajaran	Indikator Perbaikan Kualitas Pembelajaran
1	Strategi Pengorganisasian Pembelajaran	1.1 Menata bahan ajar yang akan diberikan selama satu caturwulan atau semester. 1.2 Menata bahan ajar yang akan diberikan setiap kali pertemuan. 1.3 Memberikan pokok-pokok materi kepada peserta didik yang akan diajarkan. 1.4 Membuat rangkuman atas materi yang diajarkan setiap kali pertemuan. 1.5 Menetapkan materi-materi yang akan dibahas secara bersama. 1.6 Memberikan tugas kepada peserta didik terhadap materi tertentu yang akan dibahas secara mandiri. 1.7 Membuatkan format penilaian atas penguasaan setiap materi.
2	Strategi Penyampaian Pembelajaran	2.1 Menggunakan berbagai metode dalam penyampaian pembelajaran. 2.2 Menggunakan berbagai media dalam pembelajaran. 2.3 Menggunakan berbagai teknik dalam pembelajaran.
3	Strategi Pengelolaan Pembelajaran	3.1 Memberikan motivasi atau menarik perhatian. 3.2 Menjelaskan tujuan pembelajaran kepada peserta didik. 3.3 Mengingatnkan kompetensi prasyarat. 3.4 Memberikan stimulus. 3.5 Memberikan petunjuk belajar. 3.6 Menimbulkan penampilan peserta didik. 3.7 Memberikan umpan balik. 3.8 Menilai penampilan. 3.9 Menyimpulkan.

Selain ketiga strategi pembelajaran yang telah dijelaskan, menurut Mulyasa (2010) hasil belajar merupakan salah satu aspek yang digunakan untuk menentukan kualitas pembelajaran.

Berdasarkan pendapat Uno dan Mulyasa, untuk mengetahui kualitas pembelajaran dengan model RME peneliti memperhatikan tiga tahap pembelajaran, yaitu: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, dan (3) evaluasi. Pada tiap tahap pembelajarannya peneliti berpedoman pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

Menurut Widoyoko (2015) untuk mengetahui kualitas pembelajaran perlu dilakukan evaluasi terhadap proses dan hasil pembelajaran. Salah satu model evaluasi yang dapat digunakan dalam menilai kualitas proses dan hasil pembelajaran yaitu dengan menggunakan model EKOP. Model EKOP merupakan salah satu bentuk evaluasi yang menggunakan pendekatan penilaian proses dan hasil. Proses pembelajaran meliputi aspek kinerja guru dalam kelas, fasilitas pembelajaran, iklim kelas, sikap dan motivasi belajar peserta didik. Sedangkan hasil dilihat melalui kecakapan akademik, kecakapan personal, dan kecakapan sosial.

Berdasarkan indikator kualitas pembelajaran dan alat evaluasi yang digunakan untuk mengetahui kualitas pembelajaran, maka dalam penelitian ini klasifikasi untuk masing-masing tahap pembelajaran mengacu pada penilaian komponen pembelajaran menurut Widoyoko (2015).

Penilaian mengenai perencanaan pembelajaran meliputi validasi perangkat pembelajaran yang terdiri dari penggalan silabus, RPP, dan LKPD. Pembuatan perangkat pembelajaran memperhatikan Permendikbud nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Berikut ini merupakan kriteria penilaian untuk masing-masing perangkat pembelajaran.

Tabel 2.2 Kriteria Penilaian Perangkat Pembelajaran

Rumus	Klasifikasi
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 \times sB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 \times sB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sB_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 \times sB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times sB_i$	Kurang
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

$$\bar{X}_i(\text{rerata ideal}) = \frac{1}{2}(\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$sB_i(\text{simpangan baku ideal}) = \frac{1}{6}(\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

X = Skor empiris

Penilaian pelaksanaan pembelajaran menggunakan lembar pengamatan aktivitas guru dan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan model pembelajaran RME. Pelaksanaan pembelajaran memperhatikan Permendikbud nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah yakni pembelajaran harus memuat tiga kegiatan yaitu: (1) pendahuluan, (2) inti, dan (3) penutup. Tiga kegiatan tersebut masing-masing memiliki deskripsi aktivitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik. Pada penelitian ini dilakukan observasi terhadap aktivitas guru dan aktivitas peserta didik.

Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi yang telah disusun. Hasil observasi yang berupa skor empiris selanjutnya dikonversikan ke dalam kriteria penilaian untuk tahap pelaksanaan proses pembelajaran.

Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Pelaksanaan Proses Pembelajaran

Rumus	Klasifikasi
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 \times sB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 \times sB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sB_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 \times sB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times sB_i$	Kurang
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

$$\bar{X}_i(\text{rerata ideal}) = \frac{1}{2}(\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$sB_i(\text{simpangan baku ideal}) = \frac{1}{6}(\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

X = Skor empiris

Penilaian hasil pembelajaran dilihat melalui hasil tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele. Berdasarkan hasil tes tersebut diketahui ketuntasan belajar peserta didik, dan rata-rata tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik yang diajar menggunakan RME dibandingkan dengan rata-rata tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele yang diajar dengan tidak menggunakan model pembelajaran RME. Ketuntasan belajar peserta didik selanjutnya akan dikonversikan ke dalam kriteria kecakapan akademik menurut Widoyoko (2015), seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2.4 Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik

Rumus	Klasifikasi	Skor
$K > 80$	Sangat Baik	5
$60 < K \leq 80$	Baik	4
$40 < K \leq 60$	Cukup	3
$20 < K \leq 40$	Kurang	2
$K \leq 20$	Sangat Kurang	1

Keterangan:

K = persentase ketuntasan peserta didik

2.1.2 Pembelajaran Matematika

Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Penjelasan tersebut dikemukakan oleh Johnson & Rising sebagaimana dikutip oleh Suherman *et al* (2003). Suherman *et al* (2003:25) menyatakan bahwa matematika merupakan ratu atau ibunya ilmu. Hal ini berarti bahwa matematika adalah sumber dari ilmu yang lain. Banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya bergantung dari matematika. Dari kedudukan matematika sebagai ratu ilmu pengetahuan, tersirat bahwa matematika itu sebagai suatu ilmu berfungsi pula untuk melayani ilmu pengetahuan.

Terkait pentingnya matematika dalam ilmu pengetahuan, matematika justru sering dianggap sebagai salah satu pelajaran yang paling sulit bagi peserta didik. Menurut Lemer sebagai dikutip oleh Abdurrahman (2003) kesulitan belajar matematika disebut juga diskalkulia (*dyscalculis*), yang memiliki

konotasi medis, yang memandang adanya keterkaitan dengan gangguan sistem syaraf pusat.

Beberapa karakteristik anak berkesulitan belajar matematika yang diungkapkan oleh Lemer yaitu: (1) adanya gangguan dalam hubungan keruangan, (2) abnormalitas persepsi visual, (3) asosiasi visual-motor, (4) perseverasi, (5) kesulitan mengenal dan memahami simbol, (6) gangguan penghayatan tubuh, (7) kesulitan dalam bahasa dan membaca, (8) *performance* IQ jauh lebih rendah daripada sektor verbal IQ. Penelitian ini difokuskan kepada materi geometri khususnya bangun ruang, sehingga kajian terkait kesulitan belajar lebih difokuskan pada gangguan dalam hubungan keruangan dan abnormalitas persepsi visual.

Konsep hubungan keruangan seperti atas-bawah, puncak-dasar, jauh-dekat, tinggi-rendah, depan-belakang, dan awal-akhir umumnya telah dikuasai oleh anak saat mereka belum memasuki SD. Anak-anak memperoleh pemahaman tentang berbagai konsep hubungan keruangan tersebut dari pengalaman mereka berkomunikasi dengan lingkungan sosial mereka atau melalui berbagai permainan. Tapi sayangnya, anak berkesulitan belajar sering mengalami kesulitan dalam komunikasi dan lingkungan sosial juga sering tidak mendukung terselenggaranya suatu situasi yang kondusif bagi terjalannya komunikasi antar mereka.

Adanya kondisi ekstrinsik yang diduga karena disfungsi otak dan kondisi ekstrinsik berupa lingkungan sosial yang tidak menunjang terselenggaranya komunikasi dapat menyebabkan anak mengalami gangguan dalam memahami

konsep-konsep hubungan keruangan. Adanya gangguan dalam memahami konsep-konsep hubungan keruangan dapat mengganggu pemahaman anak tentang sistem bilangan secara keseluruhan. Anak berkesulitan belajar matematika sering mengalami kesulitan untuk melihat berbagai objek dalam hubungannya dengan kelompok atau set. Kesulitan semacam ini merupakan salah satu gejala adanya abnormalitas persepsi visual. Kemampuan melihat berbagai objek dalam kelompok merupakan dasar yang sangat penting yang memungkinkan anak dapat secara cepat mengidentifikasi jumlah objek dalam suatu kelompok. Anak yang memiliki abnormalitas persepsi visual juga sering tidak mampu membedakan bentuk-bentuk geometri. Suatu bentuk bujur sangkar mungkin dilihat oleh anak sebagai empat garis yang tidak saling terkait, mungkin sebagai segi enam, dan bahkan mungkin tampak sebagai lingkaran. Adanya abnormalitas persepsi visual semacam ini tentu saja dapat menimbulkan kesulitan dalam belajar matematika, terutama dalam memahami berbagai simbol.

Menurut Suherman (Kemendikbud, 2013: 8) karakteristik pembelajaran matematika di sekolah yaitu sebagai berikut.

(1) Pembelajaran matematika langsung (bertahap)

Materi pembelajaran diajarkan secara berjenjang atau bertahap yaitu dari hal konkrit ke abstrak, hal yang sederhana ke kompleks atau konsep mudah ke konsep yang lebih sukar.

(2) Pembelajaran matematika mengikuti metode spiral

Setiap mempelajari konsep baru perlu memperhatikan konsep atau bahan yang telah dipelajari sebelumnya. Bahan yang baru selaludikaitkan dengan bahan yang telah dipelajari. Pengulangan konsep dalam bahan ajar dengan cara memperluas dan memperdalam adalah perlu dalam pembelajaran matematika (spiral melebar dan naik).

(3) Pembelajaran matematika menekankan pola pikir deduktif

Matematika adalah deduktif, matematika tersusun secara deduktif, aksiomatik. Namun demikian harus dapat dipilih pendekatan yang cocok dengan kondisi peserta didik. Dalam pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan pendekatan tetapi masih campur dengan deduktif.

(4) Pembelajaran matematika menganti kebenaran konsistensi

Kebenaran-kebenaran dalam matematika pada dasarnya merupakan kebenaran konsistensi, tidak bertentangan antara kebenaran suatu konsep dengan yang lainnya. Suatu pernyataan dianggap benar bila didasarkan atas pernyataan-pernyataan yang terdahulu yang telah diterima kebenarannya.

2.1.3 Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

Wijaya (2012) menjelaskan bahwa pernyataan Hans Freudenthal “*mathematics is a human activity*”, matematika merupakan suatu bentuk aktivitas manusia melandasi pengembangan *Realistic Mathematics Education* (RME) atau Pendidikan Matematika Realistik. Freudenthal tidak menempatkan matematika sebagai suatu produk jadi, melainkan sebagai suatu bentuk aktivitas

atau proses. *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika di Belanda. Kata “realistik” sering disalahartikan sebagai “*real-world*”, yaitu dunia nyata.

2.1.3.1 Pengertian Realistic Mathematics Education (RME)

Menurut Shoimin (2014), *Realistic Mathematics Education* (RME) mengharuskan adanya kaitan matematika dengan realitas. Hal ini berarti bahwa matematika harus dikaitkan dengan sesuatu yang relevan dengan situasi sehari-hari. Selain itu, peserta didik harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika. Menurut Zulkardi sebagai dikutip oleh Suyitno (2015) RME mengaitkan kehidupan nyata sebagai titik awal dalam studi matematika. Awalnya matematika diberikan secara informal, kemudian peserta didik aktif terlibat sejak awal belajar, kemudian diperkuat dengan pemberian materi secara resmi oleh guru. Sembiring juga mengemukakan pendapatnya sebagaimana dikutip oleh Junaedi (2015) mengenai RME, dalam RME dunia nyata digunakan sebagai titik awal untuk pengembangan ide dan konsep matematika, pembelajaran berangkat dari kehidupan sekitar, yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, nyata, dan terjangkau oleh imajinasinya, dan dapat dibayangkan sehingga mudah baginya untuk mencari kemungkinan penyelesaiannya dengan menggunakan kemampuan matematis yang telah dimiliki.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli mengenai RME, dapat disimpulkan bahwa RME merupakan pembelajaran yang menekankan penggunaan suatu

situasi yang bisa dibayangkan, dan salah satu situasi yang dimaksud adalah situasi dunia nyata.

2.1.3.2 Prinsip Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

Menurut Gravemeijer sebagaimana dikutip oleh Junaedi (2015), terdapat tiga prinsip dalam merancang pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik yaitu: (1) *guided reinvention*, (2) *didactical phenomenology*, dan (3) *self-developed model*. Junaedi (2015) menjelaskan masing-masing prinsip tersebut sebagai berikut.

2.1.3.2.1 *Guided Reinvention*

Guided reinvention atau menemukan kembali dilakukan dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan matematisasi dengan masalah kontekstual yang realistik bagi peserta didik dengan bantuan guru. Pembelajaran yang dilakukan dimulai dengan memberikan masalah kontekstual yang tidak bersifat abstrak. Peserta didik mempelajari dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri dari konsep matematika yang dipelajari.

2.1.3.2.2 *Didactical Phenomenology*

Didactical phenomenology atau fenomena yang bersifat mendidik merupakan prinsip kedua dari RME. Fenomena ini dapat terlihat ketika peserta didik mulai mencurahkan perhatian kepada situasi masalah kontekstual yang diberikan guru, peserta didik aktif menjawab berbagai pertanyaan yang diajukan dengan pikiran sendiri. *Didactical phenomenology* menekankan pentingnya

masalah kontekstual untuk memperkenalkan konsep-konsep atau sifat-sifat matematika kepada peserta didik.

2.1.3.2.3 *Self-Developed Model*

Prinsip ketiga dari RME adalah *self-developed model* atau mengembangkan model sendiri. Model yang dikembangkan oleh peserta didik sendiri ini berfungsi untuk menjembatani jurang antara pengetahuan informal dengan matematika formal dari peserta didik. Peserta didik mengembangkan model sendiri sewaktu memecahkan soal-soal kontekstual. Pada awalnya peserta didik akan membangun model dari situasi soal kontekstual, kemudian secara individu atau kelompok, peserta didik menyusun model matematika untuk diselesaikan hingga mendapatkan pengetahuan formal.

2.1.3.3 Karakteristik Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

Menurut Sembiring (2010) terdapat tiga karakteristik pembelajaran RME yaitu peserta didik lebih aktif berpikir, konteks dan bahan ajar terkait langsung dengan lingkungan sekolah dan peserta didik, dan peran guru lebih aktif dalam merancang bahan ajar dan kegiatan kelas. Sedangkan Traffers merumuskan lima karakteristik *Realistic Mathematics Education* (RME), sebagaimana dikutip oleh Wijaya (2012), yaitu:

2.1.3.3.1 *Penggunaan Konteks*

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks tidak harus berupa masalah dunia nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga atau situasi lain

selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran peserta didik. Melalui penggunaan konteks, peserta didik dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Hasil eksplorasi peserta didik tidak hanya bertujuan untuk menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bisa digunakan. Manfaat lain penggunaan konteks di awal pembelajaran adalah untuk meningkatkan motivasi dan ketertarikan peserta didik dalam belajar matematika. Pembelajaran yang langsung diawali dengan penggunaan matematika formal cenderung akan menimbulkan kecemasan matematika (*mathematics anxiety*).

2.1.3.3.2 Penggunaan Model untuk Matematisasi Progresif

Dalam RME, model digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) dari pengetahuan dan matematika tingkat konkret menuju pengetahuan matematika tingkat formal. Hal yang perlu dipahami dari kata “model” adalah bahwa “model” tidak merujuk pada alat peraga. “Model” merupakan suatu alat “vertikal” dalam matematika yang tidak bisa dilepaskan dari proses matematisasi (yaitu matematisasi vertikal dan horizontal) kerana model merupakan tahapan proses transisi level informal menuju level matematika formal.

2.1.3.3.3 Pemanfaatan Hasil Konstruksi Peserta Didik

Peserta didik mempunyai kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan akan diperoleh strategi yang

bervariasi. Hasil kerja dan konstruksi peserta didik selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika.

2.1.3.3.4 Interaktivitas

Proses belajar seseorang bukan hanya suatu proses individu melainkan juga secara bersamaan merupakan suatu proses sosial. Belajar peserta didik akan menjadi lebih singkat dan bermakna ketika peserta didik saling mengomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka. Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif peserta didik secara simultan.

2.1.3.3.5 Keterkaitan

Konsep-konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Oleh karena itu, konsep-konsep matematika tidak dikenalkan kepada peserta didik secara terpisah atau terisolasi satu sama lain. *Realistic Mathematics Education* menempatkan keterkaitan (*intertwinement*) antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran melalui keterkaitan ini, satu pembelajaran matematika diharapkan bisa mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan (meskipun tetap ada konsep dominan).

2.1.3.4 Langkah-langkah Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

Menurut Asih, *et al.* (2016) langkah-langkah pembelajaran RME sebagai berikut.

2.1.3.4.1 Mengemukakan Masalah Kontekstual

Awal pembelajaran guru mengemukakan masalah kontekstual diikuti dengan peserta didik menyimak masalah yang disajikan oleh guru.

2.1.3.4.2 Menyelesaikan Masalah Kontekstual

Peserta didik menyelesaikan masalah dengan bantuan media atau melakukan *modelling* melalui proses matematisasi secara informal untuk menemukan konsep matematika formal.

2.1.3.4.3 Mendiskusikan Jawaban

Tahap mendiskusikan jawaban, aktivitas peserta didik difasilitasi oleh guru. Hal tersebut bisa dilakukan dengan memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi masalah yang harus didiskusikan bersama kelompok. Peserta didik saling berbagi ide sehingga memperkaya pengetahuan untuk menemukan konsep matematika.

2.1.3.4.4 Menyimpulkan Alternatif Jawaban

Kegiatan menyimpulkan alternatif jawaban dapat dilakukan dengan presentasi yang difasilitasi oleh guru. Guru mengorganisasi jawaban peserta didik, sedangkan peserta didik membuktikan jawaban dan menyimpulkan konsep informal matematika ke konsep formal.

2.1.3.5 Penerapan Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) pada Materi Geometri

Ariani, *et al.* (2016) dalam penelitiannya melakukan pengenalan sifat dan karakteristik tabung dengan menerapkan RME. Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan sebagai berikut.

- (1) Guru memulai pelajaran dengan tanya jawab tentang salah satu tradisi budaya yang sudah dipelajari sebelumnya yaitu maulid Nabi Muhammad SAW. Dalam pelaksanaan acara maulid banyak disuguhkan berbagai macam hidangan. Dalam menyuguhkan hidangan juga dilengkapi dengan tisu yang diisi dalam tempat tisu yang berbentuk tabung. Guru memperkenalkan konteks tempat tisu yang digunakan dalam acara maulid.

Kegiatan Menemukan ciri-ciri tabung

Untuk melengkapi sajian hidangan pada acara maulid yang akan diadakan di sekolah bulan depan, Bu Reni telah menyiapkan 6 buah tempat tisu berbentuk tabung. Akan tetapi tempat tisu tersebut tidak cukup. Bantu Bu Reni untuk membuat tempat tisu berbentuk tabung!



Untuk membantu Bu Reni membuat tempat tisu berbentuk tabung kalian dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

Persiapan

1. Gambarlah tempat tisu berbentuk tabung dengan posisi berbeda-beda! Tuliskan tinggi dan jari-jari tabung pada gambar tersebut!

Gambar 2.1 Masalah Kontektual yang Berkaitan dengan Tabung

- (2) Guru meminta peserta didik untuk duduk berkelompok. Guru menjelaskan tentang apa yang harus mereka lakukan dalam kelompok dan aktivitas pertama pun dimulai. Pada bagian ini, guru memberikan kesempatan peserta didik untuk memperhatikan gambar acara maulid Nabi Muhammad SAW, kemudian guru meminta peserta didik menuliskan dan mengidentifikasi benda berbentuk tabung yang terdapat pada gambar.
- (3) Selanjutnya guru memberikan suatu masalah kepada peserta didik yaitu peserta didik diminta oleh guru untuk melakukan persiapan dalam

membuat tempat tisu berbentuk tabung dengan cara menggambar tempat tisu sesuai tempat tisu yang telah disediakan.

- (4) Guru menunjukkan media pembelajaran kepada peserta didik berupa tempat tisu dan memperkenalkan peserta didik mengambil tempat tisu. Guru meminta peserta didik untuk menggambar tempat tisu agar peserta didik tidak lupa bagaimana bentuk dan ukuran tempat tisu yang harus dibuat.
- (5) Sebelum menggambar tempat tisu peserta didik diminta untuk menjiplak tempat tisu pada kertas origami. Tiap sisi yang dijiplak menggunakan kertas origami yang berbeda. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik mengetahui bentuk dari setiap sisi dari sebuah tabung dan jumlah sisi yang dimiliki oleh tabung dan ketika peserta didik menggambarkan tempat tisu berbentuk tabung, peserta didik tidak lagi menggambarkan bangun datar. Selain itu, peserta didik juga diharapkan dapat mengidentifikasi bentuk sisi dari tempat tisu yang berbentuk tabung sebenarnya sebelum digambarkan.
- (6) Aktivitas selanjutnya adalah menggambar bentuk tabung dengan posisi tinggi tabung horizontal dan vertikal untuk mengidentifikasi unsur-unsur dari tabung berdasarkan gambar yang dibuat.
- (7) Guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk berdiskusi sebelum memberikan penguatan. Selanjutnya guru mengajak peserta didik untuk mengamati gambar dan mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi perbedaan antara benda asli dengan gambar.

- (8) Untuk membantu peserta didik mengenal sifat dan karakteristik tabung, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengenali tempat tisu dengan cara menempel sisi dari tempat tisu dengan kertas origami.
- (9) Hal yang perlu ditekankan pada peserta didik pada saat menggambar yaitu sisi atas yang berbentuk lonjong (*ellips*) pada gambar tidak seperti bentuk aslinya yang merupakan sisi berbentuk lingkaran. Langkah selanjutnya adalah menggambar sisi lengkung pada tabung, hal yang perlu ditekankan pada peserta didik pada saat menggambar yaitu sisi lengkung yang berbentuk garis lurus pada gambar yang menghubungkan sisi alas dan sisi atas bukan merupakan rusuk pada tabung dan menggambar sisi lengkung atau selimut tabung tidak seperti bentuk aslinya. Langkah terakhir menggambar bangun ruang yaitu memberikan batas pada sisi bagian belakang yang tidak terlihat.
- (10) Setelah semua peserta didik selesai menggambarkan tempat tisu dengan posisi berbeda, dilakukan diskusi kelompok. Dua orang peserta didik diminta untuk menunjukkan hasil kerjanya. Pemilihan dua orang peserta didik tersebut dilakukan atas pertimbangan bahwa kedua peserta didik tersebut memiliki perbedaan hasil identifikasi terhadap unsur-unsur tabung. Selama diskusi, peserta didik lain yang tidak mempresentasikan hasil kerjanya diminta untuk tetap memperhatikan penjelasan temannya dan melihat perbedaan yang terdapat pada kedua hasil kerja tersebut.
- (11) Selanjutnya peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan apa yang telah dipelajari.

2.1.4 Berpikir Geometri

2.1.4.1 Kemampuan Berpikir Geometri

Menurut Schwartz (2010) geometri merupakan sebuah lem konsep yang menghubungkan berbagai bidang dalam matematika. Dari hal ini dapat dipahami dengan jelas bahwa geometri sangat penting. Menurut Ikhsan (2012) geometri merupakan salah satu bagian dari matematika yang mampu menumbuhkembangkan kemampuan berpikir logis, selain itu berbagai permasalahan dalam banyak cabang matematika dapat diselesaikan dengan geometri. Hal tersebut karena, banyak konsep matematika yang dapat diterangkan dengan representasi geometri.

Geometri merupakan salah satu materi dalam matematika yang dianggap penting untuk dipelajari. Sehubungan dengan itu, Walle sebagaimana dikutip oleh Sarjiman (2006) memaparkan pentingnya geometri untuk dipelajari, yaitu: (1) geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya; (2) eksplorasi geometri dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah; (3) geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya; (4) geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan mereka sehari-hari; (5) geometri penuh dengan tantangan dan menarik. Usiskin (1982) memberikan alasan mengapa geometri perlu diajarkan yaitu pertama, geometri satu-satunya bidang matematika yang dapat mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata. Kedua, geometri satu-satunya yang dapat memungkinkan ide-ide matematika yang dapat divisualisasikan, dan yang ketiga, geometri dapat memberikan contoh yang

tidak tunggal tentang sistem matematika. Dalam proses mempelajari geometri, peserta didik akan melalui tingkatan-tingkatan berpikir yang berurutan.

National Council of Teaching Mathematics (NCTM) (2000) memaparkan empat kemampuan geometri yang harus dimiliki peserta didik, yaitu:

- (1) Mampu menganalisa karakter dan sifat dari bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya;
- (2) Mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat;
- (3) Aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika;
- (4) Menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah.

Sejalan dengan NCTM, *National Academy Science* (2006) juga berpendapat bahwa setelah melaksanakan pembelajaran geometri, peserta didik harus mempunyai empat kemampuan yaitu: (1) menganalisis karakteristik dan sifat-sifat bentuk geometri dua dan tiga dimensi dan mengembangkan argumen-argumen matematika tentang hubungan geometri itu; (2) menetapkan lokasi dan menjelaskan hubungan spasial menggunakan koordinat geometri dan sistem representasi lainnya; (3) memakai transformasi dan menggunakan simetri untuk menganalisis situasi matematika; (4) menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah.

Menurut Budiarto sebagaimana dikutip oleh Abdussakir (2010), pembelajaran geometri bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpoikir logis, mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain, dan dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematik.

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik agar peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran geometri adalah kemampuan pemahaman geometri. Untuk melihat sejauh mana kemampuan peserta didik dapat memahami materi geometri, maka ditetapkanlah suatu hal yang menjadi tolak ukur yaitu indikator kemampuan pemahaman geometri.

2.1.4.2 Level Berpikir Geometri Van Hiele

Teori Van Hiele dikemukakan oleh Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof pada masing-masing disertasinya untuk memperoleh gelar doktor di University of Utrecht pada tahun 1957. Teori ini telah diakui secara internasional dan memberikan pengaruh yang kuat dalam pembelajaran geometri di sekolah. Menurut Anne sebagaimana dikutip oleh Abdussakir (2009) Uni Soviet dan Amerika Serikat merupakan dua negara yang telah mengubah kurikulum geometri berdasar pada teori van Hiele. Pada tahun 1960-an, Uni Soviet melakukan perubahan kurikulum karena pengaruh teori van Hiele. Sedangkan di Amerika Serikat pengaruh teori van Hiele mulai terasa sekitar permulaan tahun 1970-an.

Van De Walle sebagaimana dikutip oleh Karakus & Peker (2015) menjelaskan bahwa karakteristik yang paling penting dari model Van Hiele

yaitu pembagian cara pemahaman geometri Van Hiele yang dibagi menjadi lima level, yaitu: (1) *visualization*, (2) *analysis*, (3) *informal deduction*, (4) *deduction*, (5) *rigor*. Penjelasan mengenai kelima level pemahaman geometri Van Hiele disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2.5 Van Hiele Levels of Geometric Understanding

Levels	Charakteristic
<i>Level 0 (Visualization)</i>	<i>Students recognize figures by their appearance. They make decision based on intuition not reasoning.</i>
<i>Level 1 (Analysis)</i>	<i>Students recognize figures by their properties. They can analyze and name properties of figures, but they cannot make relationships between these properties.</i>
<i>Level 2 (Informal deduction)</i>	<i>Students can distinguish between necessary and sufficient conditions for a concept. They can form meaningful definitions and give informal arguments to justify their reasoning.</i>
<i>Level 3 (Deduction)</i>	<i>Students can construct theorems within an axiomatic system. They know the meaning of necessary and sufficient conditions of a theorem.</i>
<i>Level 4 (Rigor)</i>	<i>Students understand the relationship between various systems of geometry. They can compare, analyze and create proofs under different geometric systems</i>

Safrina (2014) memberikan penjelasan mengenai masing-masing level kemampuan berpikir geometri menurut van Hiele, sebagai berikut.

(1) Visualisasi/Pengenalan (Level 0)

Pada level ini, peserta didik hanya baru mengenal bangun-bangun geometri dan memandang suatu bangun geometri sebagai suatu keseluruhan.

Misalnya, peserta didik baru mengenal persegi panjang sebagai benda-benda yang berbentuk persegi panjang seperti papan tulis, buku, pintu, dan sebagainya.

(2) Analisis (level 1)

Pada level analisis ini peserta didik sudah mengenal sifat-sifat dari bangun-bangun geometri. Misalnya, peserta didik sudah mengetahui bahwa sebuah persegi panjang memiliki dua pasang sisi yang berhadapan yang sama panjang, panjang diagonalnya sama.

(3) Level Deduksi Informal (level 2)

Pada level ini peserta didik sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri, misalnya peserta didik sudah mengetahui bahwa persegi adalah sebuah persegi panjang, persegi panjang adalah sebuah jajargenjang.

(4) Level Deduksi (level 3)

Pada level ini peserta didik sudah dapat mengambil kesimpulan dari hal-hal khusus secara deduktif. Peserta didik pada tahap ini telah mengerti pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, disamping unsur-unsur yang didefinisikan, aksioma, dan teorema. Pada level ini peserta didik belum memahami kegunaan sistem deduktif.

(5) Level Rigor/Keakuratan (level 4)

Pada level ini anak sudah mulai memahamai pentingnya ketepatan dari prinsip dasar dalam suatu pembuktian. Level berpikir ini sudah terkategori kepada level berpikir yang tinggi, rumit, dan kompleks. Sehingga tidak semua peserta didik dapat berada pada level ini, dan tidak mengherankan

meskipun sudah duduk pada sekolah lanjutan, seseorang masih belum sampai pada level ini.

Menurut Prabowo & Ristiani (2011) tahap perkembangan berpikir geometri Van Hiele dapat dijelaskan sebagai berikut.

(1) Level 0 (Visualisai):

- a. peserta didik baru mengenal nama suatu bangun dan mengenal bentuknya secara keseluruhan;
- b. peserta didik mampu mengidentifikasi, memberi nama, membandingkan, dan mengoperasikan gambar-gambar geometri seperti segitiga, sudut, dan perpotongan garis berdasarkan penampakannya;
- c. peserta didik belum memperhatikan komponen-komponen dari masing-masing bangun; dan
- d. peserta didik belum dapat memahami dan menentukan sifat geometri serta ciri-ciri atau karakteristik dari bangun yang ditunjukkan.

(2) Level 1 (Analisis):

- a. peserta didik dapat menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki suatu bangun;
- b. peserta didik sudah mengenal bangun-bangun geometri berdasarkan ciri-ciri dari masing-masing bangun; dan
- c. peserta didik sudah bisa menganalisis bagian-bagian yang ada pada suatu bangun dan mengamati sifat-sifat yang dimiliki oleh unsur-unsur tersebut.

(3) Level 2 (Abstraksi/Pengurutan):

- a. peserta didik sudah dapat menyusun suatu pemikiran secara logis dan dapat memahami hubungan antara ciri yang satu dengan ciri yang lain pada suatu bangun, tetapi belum bisa mengoperasikannya dalam suatu sistem matematis;
- b. peserta didik sudah bisa mengatakan bahwa jika pada suatu jajargenjang sisi-sisi yang berhadapan sejajar, maka sisi-sisi yang berhadapan itu sama panjang;
- c. peserta didik sudah memahami perlunya definisi untuk tiap-tiap bangun; dan
- d. peserta didik juga sudah bisa memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain.

(4) Level 3 (Deduksi formal):

- a. peserta didik sudah memahami peranan pengertian-pengertian, definisi-definisi, aksioma-aksioma dan teorema-teorema pada geometri;
- b. peserta didik sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti secara formal; dan
- c. peserta didik sudah memahami proses berpikir yang bersifat deduktif-aksiomatis dan mampu menggunakan proses berpikir tersebut.

(5) Level 4 (Rigor):

- a. peserta didik mampu melakukan penalaran secara formal tentang sistem-sistem matematika (termasuk sistem-sistem geometri), tanpa membutuhkan model-model yang konkret sebagai acuan; dan

- b. peserta didik memahami bahwa dimungkinkan adanya lebih dari suatu geometri.

2.1.4.3 Indikator Kemampuan Berpikir Geometri Sesuai dengan Level Berpikir Geometri Van Hiele

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli mengenai kemampuan berpikir geometri sesuai dengan level berpikir geometri Van Hiele, maka indikator kemampuan berpikir geometri untuk masing-masing tingkat disajikan dalam Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Indikator Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele

No	Tingkat/Level	Indikator
1	Level 0 (<i>Visualization</i>)	Peserta didik mampu mengenal bangun-bangun geometri dan memandang suatu bangun geometri sebagai keseluruhan
2	Level 1 (<i>Analysis</i>)	Peserta didik mampu mengenal sifat-sifat dari bangun-bangun geometri tetapi belum bisa membuat hubungan antara sifat yang ada.
3	Level 2 (<i>Informal Deduction</i>)	Peserta didik mampu membedakan kondisi yang diperlukan maupun kondisi yang cukup untuk sebuah konsep sehingga dapat membentuk definisi dan memberikan argumen informal untuk membenarkan penalaran mereka.
4	Level 3 (<i>Deduction</i>)	Peserta didik dapat membangun teorema-teorema dalam sebuah sistem aksiomatis. Peserta didik sudah memahami peranan definisi, aksioma, dan teorema pada geometri.
5	Level 4 (<i>Rigor</i>)	Peserta didik diharapkan dapat memahami hubungan antar berbagai sistem geometri. Peserta didik dapat membandingkan, menganalisis, dan membuat bukti dalam sistem geometri yang berbeda.

Menurut Van de Walle (1990:270) sebagian besar peserta didik SMP/MTs berada antara level 0 (visualisasi) sampai level 2 (deduksi informal). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alex & Mammen (2015) menunjukkan

bahwa sebagian besar peserta didik kelas X kesulitan dalam mengidentifikasi bangun geometri dan mengenali bentuk bangun geometri dalam posisi yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik tidak mencapai level 3 (deduksi formal). Alex & Mammen juga menyatakan bahwa peserta didik kelas X belum siap untuk pembuktian geometri secara formal (deduksi formal).

Berkaitan dengan level berpikir geometris menurut van Hiele, maka pembelajaran geometri seharusnya disesuaikan dengan level berpikir geometri peserta didik. Narwanti (2011: 26) menjelaskan bahwa dalam menyampaikan materi geometri kepada peserta didiknya, guru harus kreatif mengkondisikan agar peserta didik dapat segera siap mengikuti pembelajaran selain itu diharapkan mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan matematika peserta didik agar tercapai hasil pembelajaran yang maksimal. Menurut Novita *et al* (2018) kemampuan peserta didik dalam belajar geometri khususnya dimensi tiga dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, yang termasuk didalamnya yaitu intelegensi dan metode mengajar yang digunakan oleh guru. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa cara guru menyampaikan materi pengajaran akan mempengaruhi proses belajar mengajar.

Perkembangan intelektual peserta didik pada umumnya bergerak dari konkret ke abstrak, maka pembelajaran pembelajaran matematika seharusnya diawali dengan hal-hal yang konkrit, misal dengan memanfaatkan benda-benda disekitar lingkungan untuk dapat memudahkan pemahaman peserta didik pada materi pelajaran matematika agar proses belajar mengajar matematika dapat

menyenangkan, mencerdaskan, melibatkan secara optimal pada peserta didik dan memperhatikan keterkaitan antara konsep matematika dengan pengalaman anak dalam kehidupan sehari-hari diperlukan pembelajaran matematika yang baik. Suatu pembelajaran matematika yang berorientasi pada proses matematisasi pengalaman sehari-hari dan menerapkan matematika dalam kehidupan nyata adalah pembelajaran RME. Sehingga diharapkan melalui pembelajaran RME, peserta didik dapat memahami dan memecahkan masalah geometri berdasarkan level berpikir geometrisnya sesuai kemampuan matematika yang mereka miliki.

2.1.5 Kecerdasan Spasial

2.1.5.1 Pengertian Kecerdasan Spasial

Peserta didik merupakan salah satu komponen dalam pendidikan. Untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, yaitu mencapai suatu kehidupan yang lebih baik, perlu adanya manajemen dalam pendidikan. Salah satu komponen dalam pendidikan yang harus diperhatikan adalah peserta didik. Menurut Munib, *et al.* (2012), saat ini peserta didik tidak lagi dianggap sebagai sosok yang pasif menerima informasi yang datang dari pendidik saja. Peserta didik yang relatif memiliki usia dan tingkat kelas sama bisa memiliki tingkat pengetahuan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner mengenai *multiple intelligence* sebagai mana dikutip oleh Huda (2014) bahwa anak yang berbeda memiliki kekuatan yang juga berbeda, dan setiap anak juga mempunyai gaya belajar yang berbeda-beda. Kekuatan dan preferensi peserta didik (anak) berpengaruh tidak hanya pada kemudahannya dalam belajar, tetapi bagaimana

mereka memilih caranya sendiri untuk merepresentasikan apa yang mereka ketahui dan pahami.

Howard Gardner dalam bukunya *Frames of Mind* sebagaimana dikutip oleh Moon & Mayes (1994) pada mulanya menjelaskan bahwa minimal ada tujuh kecerdasan berbeda yang dimiliki oleh manusia, yaitu: (1) *Logical-mathematical intelligence*, (2) *Linguistic intelligence*, (3) *Spatial intelligence*, (4) *Bodily-kinaesthetic intelligence*, (5) *Musical intelligence*, (6) *Interpersonal intelligence*, (7) *Intrapersonal intelligence*, kemudian sesuai dengan perkembangan penelitiannya, pada tahun 1990-an, Howard Gardner memasukkan kecerdasan yang ke-delapan yaitu Kecerdasan Alam atau Kecerdasan Naturalistik. Dari kedelapan kecerdasan yang dijelaskan oleh Howard Gardner, ada beberapa kecerdasan yang erat kaitannya dengan matematika, yaitu *logical-mathematical intelligence* atau kecerdasan matematis-logis, dan *spatial intelligence* atau kecerdasan spasial (keruangan).

Logical-mathematical intelligence dapat dipahami sebagai kemampuan yang dijelaskan dalam teori perkembangan Piaget, yang melibatkan operasi formal pada simbol berdasarkan aturan yang berlaku dalam logika dan matematika. Menurut Huda (2014) *Logical-mathematical intelligence* berkaitan dengan logika, abstraksi, penalaran, angka-angka, dan berpikir kritis, serta kemampuan untuk memahami prinsip-prinsip yang mendasari sistem kausal.

Kecerdasan lain yang erat kaitannya dengan matematika, yaitu *spatial intelligence* atau kecerdasan spasial (keruangan). Kecerdasan ini merupakan kemampuan memvisualisasikan mata pikiran. Kecerdasan ini berhubungan

dengan matematika khususnya geometri. hal tersebut karena, pada pembelajaran geometri, peserta didik dihadapkan pada berbagai bentuk bangun atau objek geometri, baik dimensi dua maupun dimensi tiga. Menurut Revina *et al* (2011) Kecerdasan spasial diperlukan dalam memahami konsep pengukuran volume. Kemampuan peserta didik dalam membaca gambar dua dimensi dari benda padat sangat diperlukan dalam konsep pengukuran volume, dan kemampuan tersebut berhubungan langsung dengan visualisasi spasial.

Carter (2012) mendefinisikan “spasial” sebagai “sesuatu yang berkaitan dengan ruang”, dan kecerdasan spasial berarti kemampuan perseptual dan kognitif yang memungkinkan seseorang menghadapi hubungan spasial. Clements sebagaimana dikutip oleh Oktaviana (2016) mendefinisikan kecerdasan spasial sebagai operasi mental dalam membangun sebuah organisasi atau membentuk sebuah objek atau kumpulan objek. Penataan spasial sebagai operasi mental dalam menentukan sifatnya atau bentuknya dilakukan dengan mengidentifikasi bagian-bagian spasial dari benda tersebut, menggabungkan bagian-bagian benda ke dalam komposit spasial dan membangun hubungan diantara setiap bagian dan setiap komposit dari benda tersebut. Menurut Piaget & Inhelder sebagaimana dikutip oleh Tambunan (2006) menyatakan bahwa kecerdasan spasial sebagai konsep abstrak yang di dalamnya meliputi hubungan spasial (kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang), kerangka acuan (tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang), hubungan proyektif (kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang), konservasi jarak (kemampuan untuk memperkirakan

jarak antara dua titik), representasi spasial (kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang). Oktaviana (2016) berpendapat bahwa kecerdasan spasial adalah salah satu aspek kognitif yang memungkinkan seorang anak menghubungkan konsep abstrak sebuah benda pada benak mereka dengan aspek-aspek lain yang berhubungan dengan benda tersebut. Huda (2014) menjelaskan wilayah kecerdasan spasial berhubungan dengan penilaian spasial dan kemampuan memvisualisasikan mata pikiran. Kecerdasan spasial merupakan salah satu faktor bawaan lahir dalam model kecerdasan hierarkis.

Menurut Gardner sebagaimana dikutip oleh Moon & Mayes (1994) pusat kecerdasan spasial adalah kemampuan untuk memahami dunia visual secara akurat, untuk melakukan transformasi dan modifikasi pada persepsi awal seseorang, dan untuk dapat menciptakan aspek pengalaman visual seseorang, bahkan tanpa adanya rangsangan fisik yang relevan. Berdasarkan beberapa pendapat para ahli, dapat dikemukakan bahwa kecerdasan spasial adalah kemampuan seseorang untuk melihat dan mengartikan secara tepat benda-benda atau pola-pola keruangan.

2.1.5.2 Elemen-elemen Kecerdasan Spasial

Teori mengenai kecerdasan spasial banyak dikemukakan oleh ahli. Beberapa teori mempertimbangkan aspek kecerdasan spasial yang merupakan aspek yang cukup penting. Selain itu, banyak penelitian yang membahas mengenai apa itu kecerdasan spasial, pengaruh kecerdasan spasial terhadap

kemampuan yang lainnya, dan tes yang bisa digunakan untuk mengukur kecerdasan spasial seseorang. Menurut Carter (2012) tes kecerdasan spasial bertujuan untuk mengetahui seberapa baik seseorang dapat mengidentifikasi pola dan makna dari apa yang mungkin muncul pada saat melihat sekilas informasi acak atau yang sangat kompleks.

Banyak teori memutuskan bahwa aspek kecerdasan spasial sebagai salah satu yang penting. Para peneliti telah membuktikan bahwa kecerdasan keruangan biasanya dibagi atas beberapa unsur atau elemen. Ada pula yang menyebutkan dengan faktor atau komponen.

Menurut Thurstone sebagaimana dikutip oleh Maier (2004) kecerdasan spasial dibagi menjadi tiga elemen. Namun, seiring dengan banyaknya penelitian yang telah dilakukan, kecerdasan spasial didasarkan kepada hal-hal lain yang berkaitan seperti perbedaan jenis kelamin. Untuk menjelaskan kecerdasan spasial yang didasarkan pada perbedaan jenis kelamin, perlu lebih dari tiga elemen yang sudah dikemukakan oleh Thurstone. Oleh karena itu, Peter Herbert Maier membagi kemampuan keruangan menjadi lima elemen yaitu: (1) *spatial perception*, (2) *visualisation*, (3) *mental rotation*, (4) *spatial relations*, dan (5) *spatial orientation*. Penjelasan mengenai masing-masing elemen sebagai berikut.

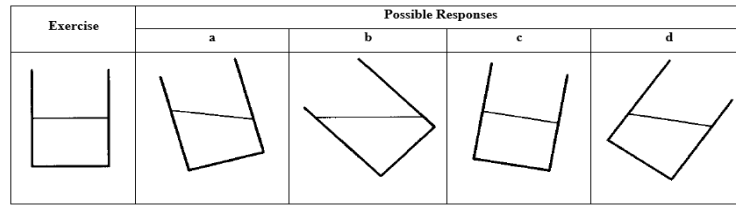
(1) *Spatial Perception*

Elemen pertama dari kelima elemen kecerdasan spasial menurut Maier adalah *spatial perception* atau persepsi keruangan. Persepsi keruangan tidak harus ditempatkan sebagai tahap awal dalam belajar. Persepsi keruangan

merupakan kemampuan mengamati suatu bangun ruang atau bagian-bagian bangun ruang yang diletakkan pada posisi horizontal atau vertikal. Maier (1998:64) menyatakan bahwa “*Spatial perception test require the location of the horizontal or the vertical in spite of distracting information*”. Uji persepsi keruangan dibutuhkan untuk mengetahui posisi horizontal dan vertikal dari sebuah objek, dengan banyak keadaan lain yang mengganggu.

Pengukuran vertikalitas seseorang bisa dilakukan dengan tes “*rod and frame*”, tes ini dilakukan dengan cara meminta seseorang (orang yang dites) untuk menempatkan *rod* (batang) secara vertikal (tegak) kemudian pada saat yang sama orang tersebut harus melihat sebuah *frame* (bingkai) yang dimiringkan 22 derajat. Sedangkan horizontalitas dapat diukur melalui “*water-level task*”, tes ini dilakukan dengan cara meminta seseorang (orang yang dites) untuk menggambar atau mengidentifikasi sebuah garis horizontal (mendatar) pada sebuah gelas berisi air dalam posisi miring. Maier (1998) menjelaskan bahwa proses uji vertikalitas dan horizontalitas tersebut membutuhkan proses mental statis. Proses mental statis berarti bahwa hubungan antara subjek dan objek berubah, sedangkan hubungan keruangan antara objek-objek tidak berubah. Berikut ini merupakan contoh model untuk melatih persepsi keruangan.

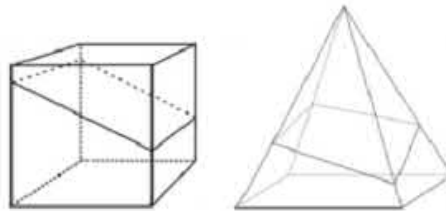
Pada gambar berikut, gambar paling kiri menunjukkan gelas berisi setengah penuh air, dari keempat gambar yang lain, manakah gelas yang menunjukkan posisi air setengah penuh dengan benar?



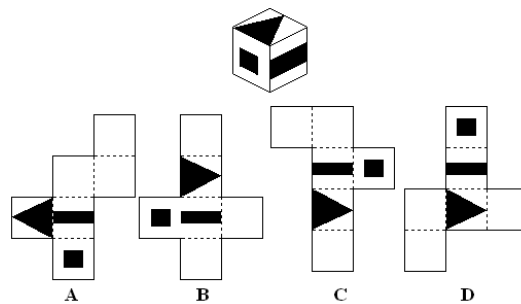
Gambar 2.2 Kedudukan Permukaan Air pada Gelas dengan Berbagai Manupulasi Posisi

(2) *Visualisation*

Elemen kedua dari kecerdasan spasial yaitu *visualisation* atau visualisasi. Visualisasi dalam hal ini tentu visualisasi tentang keruangan. visualisasi keruangan merupakan kemampuan untuk membayangkan atau memberikan gambaran tentang suatu bentuk bangun ruang yang bagian-bagiannya terdapat perubahan atau perpindahan. Maier (1998) memberikan contoh visualisasi bangun ruang yaitu, bangun ruang yang dipotong oleh sebuah bidang, atau gambar bangun ruang yang dibandingkan dengan jaring-jaringnya.



Gambar 2.3 Contoh Bangun Ruang yang Dipotong oleh Sebuah Bidang

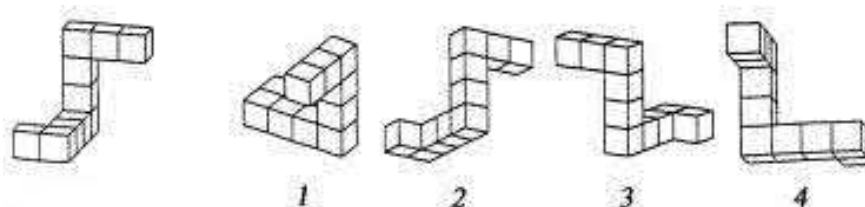


Gambar 2.4 Contoh Bangun Ruang yang Dibandingkan dengan Jaring-jaringnya

Pada gambar 2.4 disajikan sebuah kubus, kemudian peserta tes diminta untuk menentukan manakah yang merupakan jaring-jaring yang sesuai dengan kubus yang disajikan.

(3) *Mental Rotation*

Mental rotation bisa disebut sebagai rotasi pikiran. Rotasi pikiran mencakup kemampuan merotasikan suatu bangun dimensi dua maupun dimensi tiga secara cepat dan tepat. Saat ini, rotasi pikiran semakin penting, karena banyak orang yang bekerja dengan software grafis yang berbeda-beda. Proses mental yang terjadi pada *mental rotation* bersifat dinamis. Gambar berikut ini merupakan salah satu psikotes khas menurut Vandenberg sebagaimana dikutip oleh Maier (1998). Peserta tes diminta untuk memperhatikan gambar pada bagian paling kiri, kemudian menentukan gambar lain yang identik dengan gambar paling kiri.

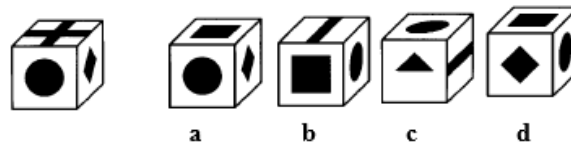


Gambar 2.5 Contoh Tes *Mental Rotation*

(4) *Spatial Relations*

Maier (1998) menjelaskan bahwa *spatial relation* atau hubungan keruangan berarti kemampuan untuk memahami bentuk keruangan pada objek-objek atau bagian-bagian pada sebuah objek dan hubungan antara satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh, seseorang (orang yang dites) diminta untuk mengenali ciri-ciri sebuah objek yang disajikan dalam posisi yang berbeda.

Proses berpikir yang terjadi pada *spatial relation* berlawanan dengan *mental rotation*, jika pada *mental rotation* proses berpikir yang terjadi adalah dinamis, pada *spatial relations* terjadi proses berpikir statis. Gambar berikut ini merupakan kubus dengan berbagai model yang berbeda pada masing-masing sisi kubus. Peserta tes diminta untuk menemukan apakah gambar-gambar yang ada dapat mewakili gambar standar (kubus paling kiri) atau justru gambar-gambar tersebut mewakili kubus lain selain gambar standar.

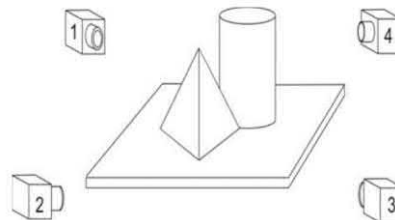


Gambar 2.6 Model untuk Melatih *Spatial Relations*

(5) *Spatial Orientation*

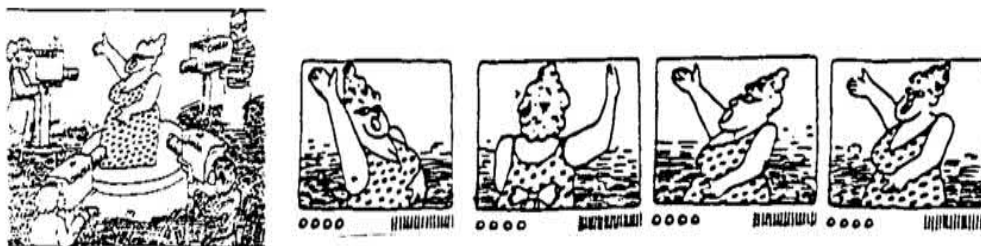
Spatial orientation atau orientasi keruangan merupakan kemampuan untuk menyesuaikan diri atau memposisikan diri secara fisik dan mental di dalam ruang. Berikut ini merupakan salah satu contoh soal untuk melatih *spatial orientation*.

Suatu bangun ruang dilihat dari berbagai arah melalui kamera 1, 2, 3, dan 4. Peserta didik dapat menggambarkan benda ruang sesuai dengan yang nampak di dalam masing-masing kamera.



Gambar 2.7 Bangun Ruang yang Dilihat dari Berbagai Arah Melalui Kamera yang Berada pada Posisi Berbeda

De Lange sebagaimana dikutip oleh Maier (1998) juga memberikan contoh tes untuk melatih *spatial orientation*. Berdasarkan gambar berikut, peserta tes diminta untuk menentukan gambar yang menunjukkan hasil dari masing masing kamera yang sudah ditentukan posisinya.



Gambar 2.8 Contoh Tes untuk Melatih *Spatial Orientation*

Kompetensi dasar yang akan diuji dari kecerdasan spasial ini, khususnya bagi peserta didik kelas VIII adalah seberapa besar pemahaman peserta didik pada masing-masing elemen kecerdasan spasial, yaitu: (1) *spatial perception*, (2) *visualisation*, (3) *mental rotation*, (4) *spatial relations*, dan (5) *spatial orientation*.

2.1.5.3 Indikator Kecerdasan Spasial

Berdasarkan pendapat Hubert Maier mengenai elemen-elemen kecerdasan spasial, yaitu: (1) *spatial perception*, (2) *visualisation*, (3) *mental rotation*, (4) *spatial relations*, dan (5) *spatial orientation*, maka indikator kecerdasan spasial untuk masing-masing elemen disajikan dalam Tabel 2.7 berikut.

Tabel 2.7 Indikator Kecerdasan Spasial

No	Elemen Kecerdasan Spasial	Indikator
1	<i>Spatial perception</i>	1.1 Peserta didik dapat menentukan garis horizontal pada bangun ruang. 1.2 Peserta didik dapat menentukan garis vertikal pada bangun ruang. 1.3 Peserta didik dapat menentukan bidang horizontal pada bangun ruang. 1.4 Peserta didik dapat menentukan bidang vertikal pada bangun ruang.
2	<i>Visualisation</i>	2.1 Peserta didik dapat memvisualisasikan bentuk/konfigurasi bangun ruang akibat adanya perubahan/ perpindahan tempat. 2.2 Peserta didik dapat memvisualisasikan bagian dari bentuk /konfigurasi bangun ruang dengan adanya perubahan atau perpindahan tempat.
3	<i>Mental rotation</i>	3.1 Peserta didik dapat menentukan hasil perputaran objek berdimensi tiga.
4	<i>Spatial relations</i>	4.1 Peserta didik dapat menyebutkan bagian-bagian dari bangun ruang. 4.2 Peserta didik dapat menentukan hubungan antara unsur-unsur dari bangun ruang.
5	<i>Spatial orientation</i>	5.1 Peserta didik dapat menentukan keadaan sebuah bangun dari berbagai sudut pandang.

2.1.5.4 Klasifikasi Kecerdasan Spasial

Berdasarkan hasil penelitian Prabowo & Ristiani (2011), berupa rancang bangun instrumen tes kemampuan keruangan yang dikembangkan dari tes kemampuan keruangan Hubert Maier, kemampuan keruangan pada masing-masing elemen dikatakan baik jika 3 dari 5 item pertanyaan dijawab dengan benar. Peserta didik yang sudah dikatakan baik pada masing-masing elemen spasial, itu berarti peserta didik sudah mampu memenuhi semua elemen kecerdasan spasial. Sehingga dalam penelitian ini, kecerdasan spasial akan diklasifikasikan berdasarkan jumlah elemen kecerdasan spasial yang dipenuhi

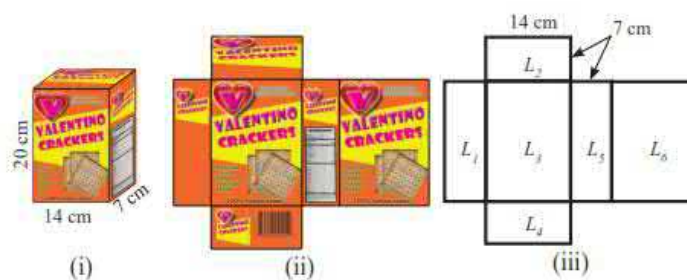
peserta didik, yaitu: (1) lima elemen kecerdasan spasial, (2) empat elemen kecerdasan spasial, (3) tiga elemen kecerdasan spasial, (4) dua elemen kecerdasan spasial, (5) satu elemen kecerdasan spasial, dan (6) nol elemen kecerdasan spasial atau tidak ada satu elemen pun yang dipenuhi.

2.1.6 Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar

Luas permukaan bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi geometri yang dipelajari oleh peserta didik di kelas VIII. Sesuai dengan Kurikulum 2013 setelah mempelajari materi ini peserta didik diharapkan (1) mampu membedakan dan menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) dan (2) menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) serta gabungannya.

2.1.6.1 Luas Permukaan Kubus dan Balok

Perhatikan gambar kotak kue berikut.



Gambar 2.9 Kotak Roti dan Jaring-jaringnya

Gambar 2.9 di atas merupakan gambar kotak kue yang digunting (diiris) pada tiga buah rusuk alas dan atasnya serta satu buah rusuk tegaknya, yang direbahkan pada bidang datar sehingga membentuk jaring-jaring kotak kue.

Pada Gambar 1 di dapat sebagai berikut:

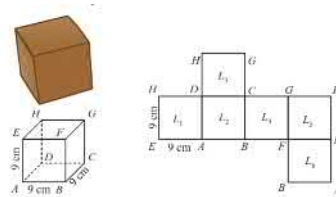
$$L_1 = L_5, L_2 = L_4, \text{ dan } L_3 = L_6$$

Sehingga luas seluruh permukaan kotak kue.

$$\begin{aligned}
&= L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 \\
&= (L_1 + L_5) + (L_2 + L_4) + (L_3 + L_6) \\
&= (2 \times L_1) + (2 \times L_2) + (2 \times L_3) \\
&= (2 \times 7 \times 20) + (2 \times 7 \times 14) + (2 \times 14 \times 20) \\
&= (280) + (196) + (560) \\
&= 1036
\end{aligned}$$

Jadi, luas seluruh permukaan kotak kue adalah 1.036 cm^2 .

Perhatikan kembali gambar kotak kue berikut:



Gambar 2.10 Kotak kue dan Jaring-jaringnya

Pada gambar di atas, didapat sebagai berikut:

$$L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = L_5 = L_6$$

Sehingga luas seluruh permukaan kotak kue

$$L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = L_5 = L_6$$

$$= 6 \times L_1$$

$$= 6 \times (9 \times 9)$$

$$= 6 \times (81)$$

$$= 486$$

Jadi, luas seluruh permukaan kotak kue adalah 486 cm^2 .

Jika suatu kotak kue yang berbentuk balok diiris pada tiga buah rusuk alasnya dan atasnya, serta satu buah rusuk tegaknya, kemudian direbahkan sehingga terjadi bangun datar, maka bangun datar itu dinamakan **jaring-jaring balok**. Demikian juga pada kotak kue yang berbentuk kubus, apabila diiris pada rusuk-rusuk tertentu dan direbahkan pada bangun datar, maka bangun datar itu dinamakan **Jaring-jaring kubus**.

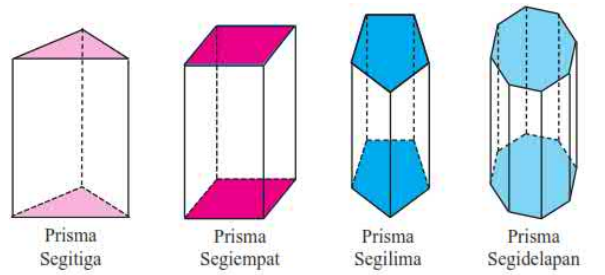
Luas permukaan balok adalah jumlah seluruh luas sisi balok tersebut.

Ada dua sisi yang berhadapan sama.

Sedangkan luas permukaan kubus sama halnya dengan luas permukaan balok, akan tetapi kalau kubus luas setiap sisinya sama. Karena sisi kubus ada 6, maka luas permukaan kubus adalah luas satu sisinya dikalikan 6.

2.1.6.2 Luas Permukaan Prisma

2.1.6.2.1 Model-model Prisma



Gambar 2.11 Beberapa Model Prisma

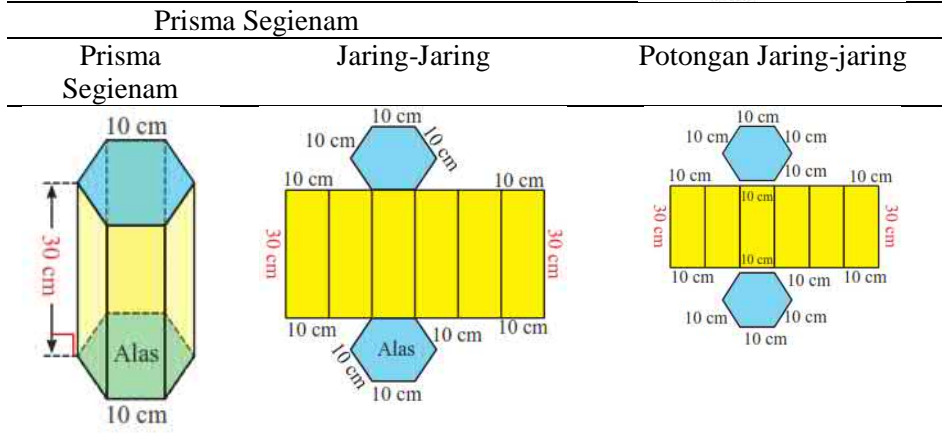
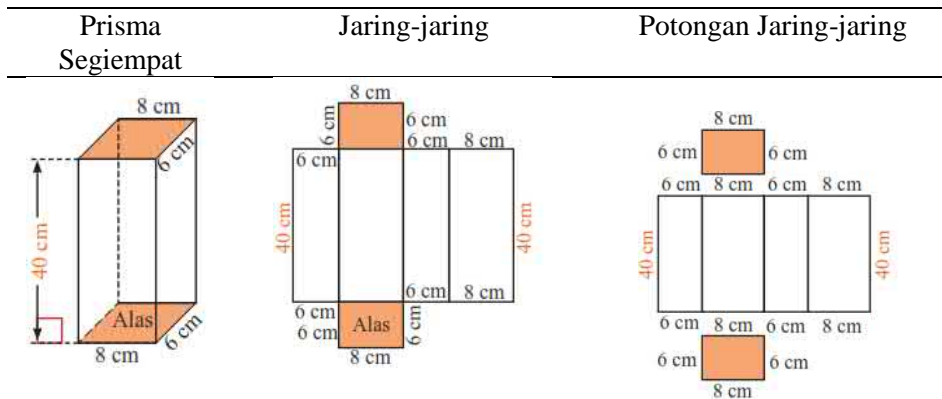
Pada model-model prisma tersebut ada dua sisi yang saling berhadapan luasnya adalah sama. Dua sisi yang luasnya sama masing-masing dinamakan **sisi alas** dan **sisi atas**. Sedangkan sisi lain yang berbentuk persegi panjang atau jajargenjang disebut **sisi tegak**.

2.1.6.2.2 Jaring-jaring Prisma

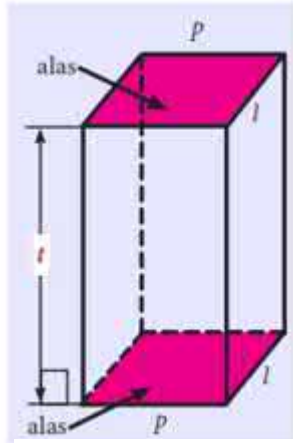
Berikut merupakan gambar prisma segitiga, segiempat, dan segidelapan dilengkapi dengan jaring-jaringnya.

Tabel 2.8 Jaring-jaring Prisma

Prisma Segitiga		
Prisma Segitiga	Jaring-jaring	Potongan Jaring-jaring
Prisma Segiempat		



Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.12 Prisma Segiempat

Apakah balok dapat dikatakan sebagai sebuah prisma? Jawabannya adalah ya. Balok dapat dikatakan sebagai prisma segiempat, sehingga luas permukaan prisma secara umum bisa didapat dari luas permukaan balok.

Perhatikan Gambar 4 di samping, luas permukaan prisma segiempat sama dengan luas permukaan balok, yaitu

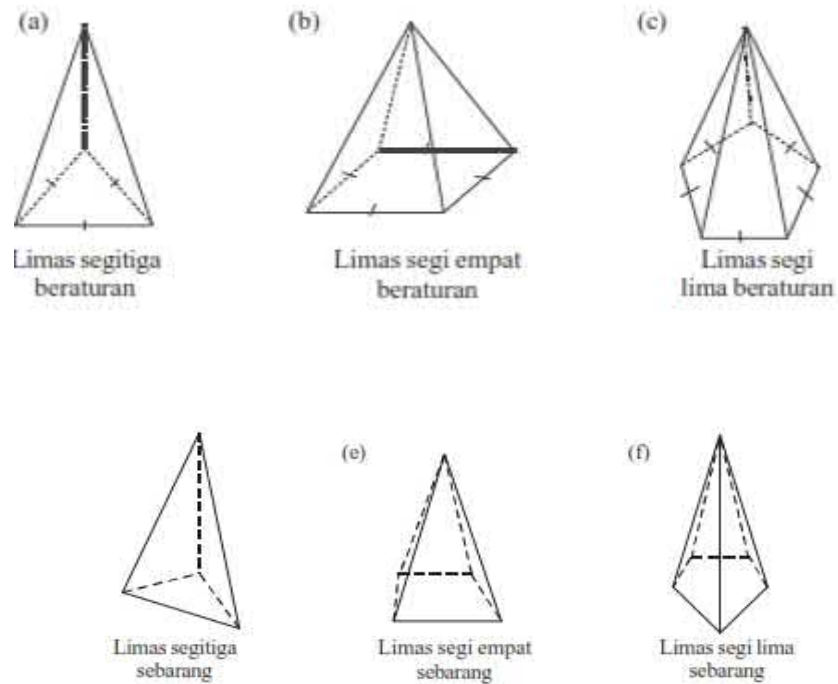
$$\begin{aligned}
 L &= 2(pl + pt + lt) \\
 &= 2pl + 2pt + 2lt \\
 &= 2pl + (2pt + 2lt) \\
 &= 2 \times \text{luas alas} + (2p + 2l)t \\
 &= 2 \times \text{luas alas} + \text{keliling alas} \times \text{tinggi}
 \end{aligned}$$

Sehingga luas permukaan prisma secara umum adalah

$$L = 2 \times \text{luas alas} + \text{keliling alas} \times \text{tinggi}$$

2.1.6.3 Luas Permukaan Limas

2.1.6.3.1 Model-model Limas

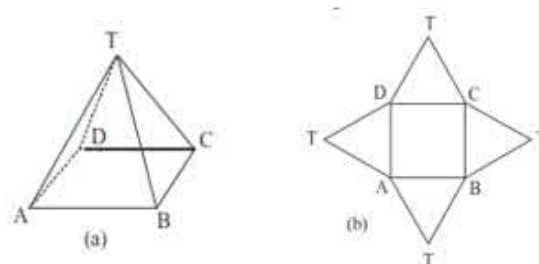


Gambar 2.13 Model-model Limas

Pada Gambar 2.13 semua limas dibatasi oleh satu alas dan sisi-sisi tegak.

2.1.6.3.2 *Jaring-jaring Limas*

Berikut merupakan contoh limas segiempat dan jaring-jaringnya.



Gambar 2.14 Limas segiempat dan jaring-jaringnya

2.1.6.3.3 *Luas Permukaan Limas*

Seperti menentukan luas permukaan prisma, kalian dapat menentukan luas permukaan prisma dengan mencari luas jaring-jaring limas tersebut.

Luas permukaan limas

$$= L \text{ persegi } ABCD + \text{Luas } \Delta TAB + \text{Luas } \Delta TBC + \text{Luas } \Delta TCD + \text{Luas } \Delta TAD$$

$$= \text{Luas alas} + \text{jumlah Luas seluruh sisi tegak}$$

$$\text{Luas permukaan limas} = \text{luas alas} + \text{jumlah luas seluruh sisi tegak}$$

2.1.6.4 Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan

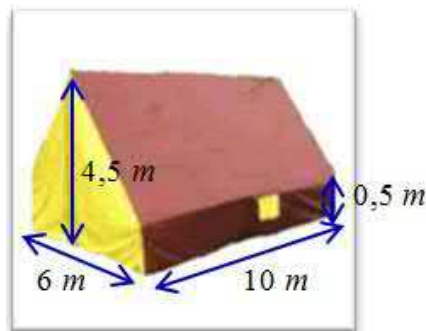
Berikut merupakan contoh benda yang berbentuk bangun ruang sisi datar gabungan.



Gambar 2.15 Contoh Benda Berbentuk Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan

Masalah 1

Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.16 Tenda Berbentuk Gabungan Balok dan Prisma

Sebuah tenda berbentuk bangun seperti pada Gambar 8 di atas. Berapakah luas kain yang digunakan untuk membuat sebuah tenda seperti itu?

Penyelesaian:

Tenda tersebut berbentuk gabungan balok dan prisma, sehingga nantinya kita akan menghitung luas permukaan balok dan juga luas permukaan prisma.

Ukuran dari masing-masing bangun sebagai berikut.

Balok

Panjang = 10 m

Lebar = 6 m

Tinggi = 0,5 m

Prisma segitiga

Tinggi prisma = panjang balok = 10 m

Alas dan tutup prisma berbentuk segitiga dengan ukuran:

Alas segitiga = lebar balok = 6 m

Tinggi segitiga = 4,5 – 0,5 = 4 m

Tabel 2.9 Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan

No	Bangun Ruang Sisi Datar	Luas Permukaan	Keterangan
1	Balok	$L = 2(pl + pt + lt)$ $= 2(10 \times 6 + 10 \times 0,5 + 6 \times 0,5)$ $= 2(60 + 5 + 3)$ $= 2(68)$ $= 136 \text{ m}^2$	Luas Permukaan balok (keseluruhan)
2	Prisma segitiga	$L = 2 \times L \text{ alas} + K \text{ alas} \times \text{tinggi}$ $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}\right) + K \text{ alas} \times \text{tinggi}$ $= 2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 4 + (6 + 5 + 5) \times 10$ $= 24 + 160$ $= 184 \text{ m}^2$	Luas permukaan prisma segitiga (keseluruhan)
3	Balok	$L = 2(pl + pt + lt) - pl - pl$ $= 136 - 10 \times 6 - 10 \times 6$ $= 136 - 60 - 60$ $= 136 - 120$ $= 16 \text{ m}^2$	Luas permukaan balok tanpa alas dan tutup

4	Prisma segitiga	$L = 2 \times L \text{ alas} + K \text{ alas} \times \text{tinggi} - pl$ $= 184 - 10 \times 6$ $= 184 - 60$ $= 124 \text{ m}^2$	Luas permukaan prisma segitiga tanpa salah satu sisi tegaknya
5	Balok dan prisma	$L = 16 + 124$ $= 140 \text{ m}^2$	Luas kain

Jadi, luas kain yang digunakan untuk membuat tenda seperti pada gambar di atas adalah selebar 140 m^2 .

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian Helsa dan Hartono (2011) menunjukkan bahwa RME mampu mendukung proses pembelajaran dan pemahaman berpikir geometris peserta didik pada materi refleksi dan pencerminan.

Menurut hasil penelitian Wahyuni, *et al.* (2013), pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) memiliki kontribusi penting dalam proses perkembangan geometris menurut tingkat berpikir geometri Van Hiele peserta didik pada materi segiempat. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran RME merupakan salah satu pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran geometri.

Ariani, *et al.* (2016) pada penelitiannya menjelaskan bahwa salah satu alasan mengapa 60 % peserta didik di Aceh tidak dapat menyelesaikan soal PISA untuk topik geometri dikarenakan peserta didik tidak terbiasa dengan soal spasial. Soal spasial menguji seberapa tinggi kemampuan peserta didik dalam melihat dan memahami ruang, serta hubungan objek-objek dalam ruang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut Ariani, *et al.* menerapkan RME dalam pembelajaran pengenalan sifat dan karakteristik tabung. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan objek nyata yang dikaitkan dengan budaya

daerah dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami dan menjadikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktorizal, *et al.* (2012) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan level berpikir geometri Van Hiele peserta didik setelah diterapkan pembelajaran model RME pada materi balok, kubus, prisma, dan limas.

Menurut hasil penelitian Trisnawati, *et al.* (2015) pembelajaran RME memiliki peranan penting untuk menghasilkan lintasan belajar peserta didik dalam pembelajaran prisma untuk membantu peserta didik menemukan dan memahami konsep luas permukaan prisma di kelas VIII.

Hasil penelitian Syahputra (2013) menunjukkan bahwa kecerdasan spasial peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran matematika realistik lebih baik dari pada kecerdasan spasial peserta didik yang diajar dengan pendekatan konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa RME mempunyai pengaruh terhadap peningkatan kecerdasan spasial peserta didik.

Hasil penelitian Harmony & Theis (2012) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kecerdasan spasial dengan hasil belajar matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Asis, *et al.* (2015) menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri terkait kerangka acuan, subjek laki-laki dominan menggunakan kecerdasan spasialnya sedangkan subjek perempuan menggunakan kecerdasan spasial dan penalaran logisnya secara bersama-sama. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kecerdasan

spasial seseorang berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam menyelesaikan permasalahan geometri.

Hasil penelitian yang dilakukan Margaretha (2017) menunjukkan bahwa deskripsi untuk masing-masing peserta didik dengan kategori tingkat kemampuan geometri yang berbeda menunjukkan kecerdasan spasial yang berbeda pula. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara kecerdasan spasial dan kemampuan geometri. Putri (2017) juga menemukan hal yang sama pada penelitiannya yaitu bahwa terdapat pengaruh antara kecerdasan spasial terhadap kemampuan geometri peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayat dan Fiantika (2017) yaitu terdapat hubungan yang erat antara kecerdasan spasial dan berpikir geometri. sehingga untuk mengerti pokok bahasan geometri perlu juga untuk mengerti tentang kecerdasan spasial. Hodiyanto (2018) juga menemukan hasil yang sama dalam penelitiannya, bahwa terdapat pengaruh kecerdasan spasial terhadap prestasi belajar geometri peserta didik. Kecerdasan spasial dapat dijadikan prediksi terhadap prestasi geometri peserta didik.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti ingin mengetahui kualitas pembelajaran RME terhadap kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII. Selain itu, peneliti juga ingin mengetahui deskripsi kemampuan berpikir geometri ditinjau dari kecerdasan spasial peserta didik kelas VIII pada pembelajaran model RME. Pembelajaran RME digunakan karena merupakan salah satu pembelajaran yang dianggap efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik dalam materi geometri.

2.3 Kerangka Berpikir

Menurut Abdullah & Zakaria (2012) isi dari topik-topik geometri dapat disusun secara sistematis berdasarkan level berpikir geometri Van Hiele dalam pembelajaran geometri. Menurut Safrina (2014) salah satu penyebab sulitnya peserta didik dalam memahami geometri disebabkan belum tepatnya pemilihan strategi pembelajaran yang diterapkan, selain itu pembelajaran yang diberikan belum disesuaikan dengan kemampuan berpikir peserta didik.

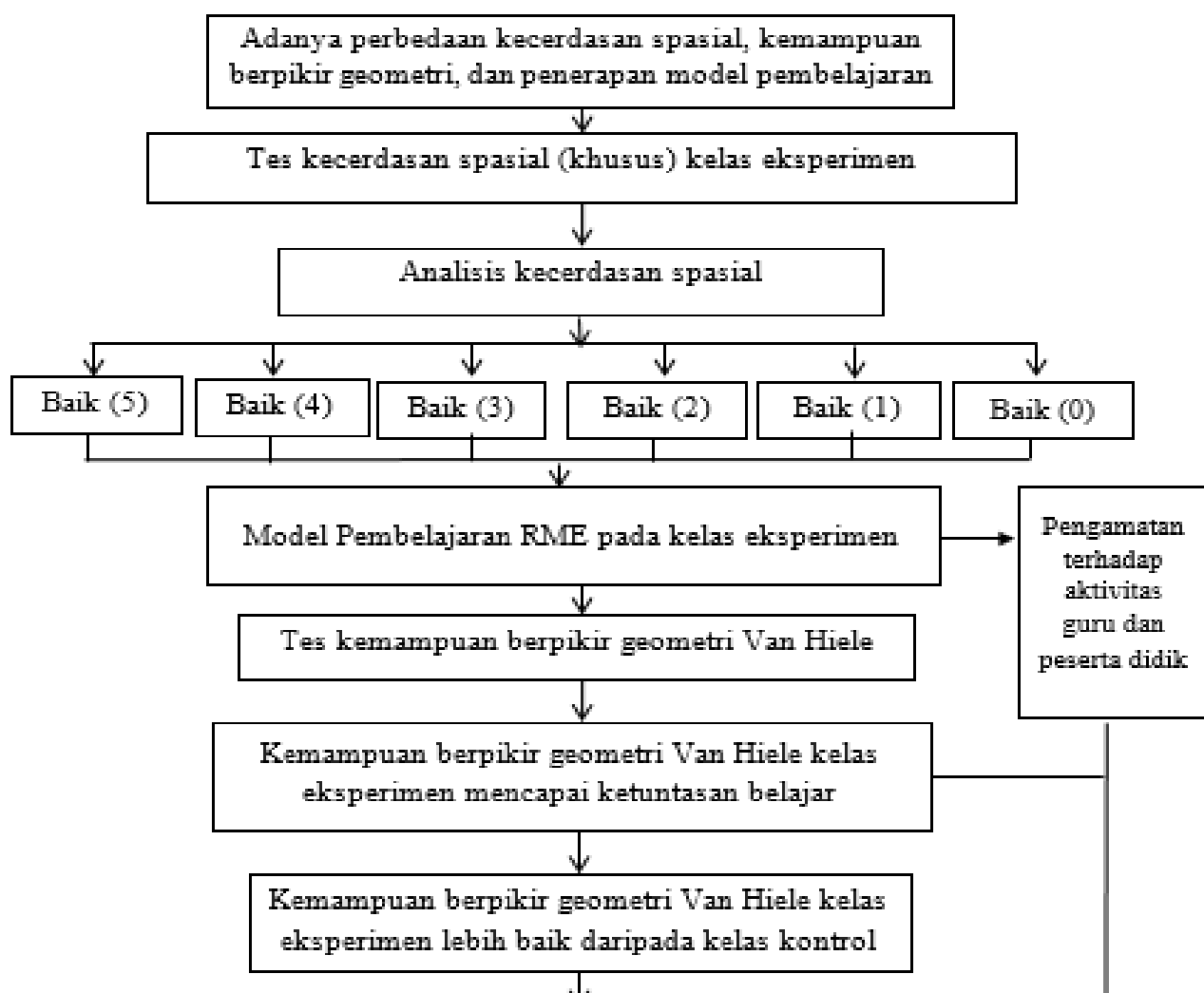
Penelitian yang dilakukan oleh Karakus & Peker (2015) menunjukkan bahwa untuk mengetahui pengaruh suatu media pembelajaran geometri, terlebih dahulu dilakukan penelitian mengenai tingkat berpikir geometri dari subjek yang akan diteliti. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran geometri penting bagi guru untuk mengetahui tingkat berpikir geometri peserta didiknya. Tingkat berpikir geometri dalam penelitian ini difokuskan kepada tingkat berpikir geometri Van Hiele.

Kemampuan melihat dan membedakan bentuk-bentuk geometri berkaitan dengan kecerdasan spasial. Menurut Karakus & Peker (2015) kecerdasan spasial merupakan konsep penting untuk memahami proses belajar dan berpikir geometri peserta didik. Oleh karena itu, untuk mendukung proses pembelajaran geometri perlu adanya identifikasi terkait kecerdasan spasial peserta didik.

Perlu adanya konteks nyata untuk mengawali proses berpikir mengenai benda abstrak yang sifatnya hanya ada di dalam pikiran. Salah satu

pembelajaran pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata yaitu pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kualitas pembelajaran matematika model RME terhadap kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII. Selain itu, juga untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VIII ditinjau dari kecerdasan spasial pada pembelajaran matematika model RME. Sementara kerangka berpikir penelitian disajikan pada Gambar 2.16 berikut.



Gambar 2.17 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada landasan teori dan kerangka berpikir, maka hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 2.4.1 Kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang yang menggunakan model pembelajaran RME dapat mencapai ketuntasan yang ditentukan.
- 2.4.2 Kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik kelas VIII MTs Negeri Majenang yang menggunakan model pembelajaran RME lebih baik daripada kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik yang menggunakan model pembelajaran RME.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Simpulan dari penelitian ini sebagai berikut.

5.1.1 Kualitas Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

Hasil penelitian dan pembahasan terhadap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berkualitas dengan hasil penilaian perencanaan pembelajaran yang terdiri dari penilaian validasi silabus, RPP, dan LKPD dalam kriteria baik, pelaksanaan pembelajaran yang meliputi penilaian aktivitas guru dan aktivitas peserta didik dalam kriteria baik, dan penilaian evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele peserta didik mencapai ketuntasan individual maupun klasikal, dengan persentase ketuntasan sebesar 97% sehingga berkategori sangat baik dan rata-rata hasil tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele kelas menggunakan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) lebih dari rata-rata hasil tes kemampuan berpikir geometri Van Hiele kelas yang menggunakan model ekspositori.

5.1.2 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta Didik

Deskripsi kemampuan berpikir geometri Van Hiele ditinjau dari banyaknya elemen kecerdasan spasial yang dipenuhi, sebagai berikut.

5.1.2.1 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta Didik yang Tidak Memenuhi Semua Elemen Kecerdasan Spasial

Dari dua subjek yang tidak memenuhi semua elemen kecerdasan spasial, keduanya sudah mampu mencapai level 0 dan level 1 kemampuan berpikir geometri Van Hiele, akan tetapi pencapaian level 1 belum maksimal.

5.1.2.2 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta Didik yang Memenuhi Satu Elemen Kecerdasan Spasial

Secara umum, subjek yang memenuhi satu elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 1 kemampuan berpikir geometri Van Hiele. Kedua subjek yang memenuhi satu elemen kecerdasan spasial mempunyai kemampuan berpikir geometri Van Hiele yang berbeda, dimana subjek yang memenuhi elemen *mental rotation* mampu mengenal lebih banyak sifat-sifat bangun geometri dibanding subjek yang memenuhi elemen *spatial orientation*.

5.1.2.3 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta Didik yang Memenuhi Dua Elemen Kecerdasan Spasial

Secara umum, subjek yang memenuhi dua elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 2 kemampuan berpikir geometri Van Hiele. Kedua subjek yang memenuhi dua elemen kecerdasan spasial mempunyai kemampuan berpikir geometri Van Hiele yang berbeda, dimana subjek yang memenuhi elemen *visualization* dan *mental rotation* mampu memberikan argumen

informal untuk membenarkan penalaran yang dipunyai dan belum mampu membentuk definisi, sedangkan subjek yang memenuhi elemen *visualization* dan *spatial relations* mampu memberikan argumen untuk membenarkan penalaran yang dipunyai dan mampu membentuk definisi bangun geometri meskipun belum maksimal.

5.1.2.4 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta

Didik yang Memenuhi Tiga Elemen Kecerdasan Spasial

Secara umum, subjek yang memenuhi tiga elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 3 kemampuan berpikir geometri Van Hiele. Kedua subjek yang memenuhi tiga elemen kecerdasan spasial mempunyai kemampuan berpikir geometri Van Hiele yang berbeda, dimana subjek yang memenuhi *spatial perception*, *visualization*, dan *spatial orientation* lebih baik dalam memahami peranan definisi, aksioma, dan teorema dibanding subjek yang memenuhi elemen *visualization*, *mental rotation*, dan *spatial orientation*.

5.1.2.5 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta

Didik yang Memenuhi Empat Elemen Kecerdasan Spasial

Secara umum, subjek yang memenuhi empat elemen kecerdasan spasial sudah mencapai level 3 kemampuan berpikir geometri Van Hiele. Kedua subjek memenuhi elemen yang berbeda-beda, dimana satu subjek memenuhi *spatial perception*, *visualization*, *mental rotation*, dan *spatial orientation*, sedangkan subjek yang lain memenuhi *spatial perception*, *mental rotation*, *spatial relations*, dan *spatial orientation*, tetapi keduanya mempunyai kemampuan berpikir geometri Van Hiele yang sama.

5.1.2.6 Deskripsi Kemampuan Berpikir Geometri Van Hiele Peserta Didik yang Memenuhi Lima Elemen Kecerdasan Spasial

Subjek yang memenuhi semua elemen kecerdasan spasial yaitu *spatial perception*, *visualization*, *mental rotation*, *spatial relations* dan *spatial orientation*, sudah mampu mencapai level 3 dengan maksimal, tetapi belum mampu mencapai level 4 kemampuan berpikir geometri Van Hiele.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Kemampuan peserta didik dalam menggambar bangun-bangun geometri sangat berpengaruh terhadap pemahaman konsep-konsep geometri, karena itu peserta didik perlu ditingkatkan kemampuannya dalam menggambar bangun-bangun geometri dengan berlatih secara mandiri.
2. Penelitian ini meninjau kemampuan berpikir geometri Van Hiele berdasarkan pencapaian pada masing-masing elemen kecerdasan spasial, sehingga disarankan perlu adanya penelitian mengenai masing-masing elemen spasial untuk mengetahui apakah masing-masing elemen kecerdasan spasial mempunyai kadar yang sama antara satu dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. H. & E. Zakaria. 2012. The Activities Base on Van Hiele's Phase-Based Learning: Experts' and Preservice Teachers' Views. *Journal of Mathematics and Statistics*, 8(3): 385-395.
- Abdurrahman, M. 2003. *Pendidikan Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Abdussakir. 2010. Pembelajaran Geometri Sesuai Teori van Hiele. El-Hikmah: *Jurnal Kependidikan dan Keagamaan*. ISSN 1693-1499.
- Abidin, Z., & Saputro, T, M, E. 2011. Upaya Meningkatkan Motivasi dan Pemahaman Siswa pada Materi Geometri dan Pengukuran Melalui Kegiatan "Remase" di SMP 33 Semarang. *Jurnal Kreano*. 2(2): 133 – 141
- Agus, N. A. 2008. *Mudah Belajar Matematika 2: untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasioal.
- Anwar, L *et al.* 2012. Eliciting Mathematical Thinking of Students through Realistic Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, 3(1), 55 -70.
- Ariani, D., C. M. Zubainur, & M. Duskri. 2016. Pengenalan Sifat Tabung dan Karakteristik Tabung dengan Pendektan Matematika Realistik. *Jurnal Didaktik Matematika*. ISSN: 2355-4185.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asih, A. K., E. B. Irawan, & C. Sa'dijah. 2016. Pembelajaran Pembagian Pecahahn Melalui *Realistic Mathematics Education* di Kelas V Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan Dasar 2016*. Universitas Negeri Malang.
- Asis, M., N. Arsyad, & Alimuddin. 2015. Profil Kecerdasan spasial dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Peserta didik yang Memiliki Kecerdasan Logis Matematis Tinggi Ditinjau dari Perbedaan *Gender*. *Jurnal Daya Matematis*, 3(1): 78-87.

- Astuti, R. N., Sugiarno, & Bistari. 2016. Kemampuan Penalaran Spasial Matematis Siswa dalam Geometri di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(10): 1 – 4.
- Baharuddin, H. & E. N. Wahyuni. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Bell, F. H. 1981. *Theaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*. USA: Brown Company Publishers.
- Carter, P. 2012. *Buku Latihan Tes IQ dan Psikometri*. Jakarta: Indeks.
- Dickinson, P. & S. Hough. 2012. Using Realistic Mathematics Education in UK Classroom. Online. Tersedia di http://mei.org.uk/files/pdf/rme_impact_booklet.pdf [diakses 17-02-2017].
- Fauziah, A., & Putri, R. I. I. 2017. Primary School Student Teachers' Perception to Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Instruction. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 943, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.
- Harmony, J. & R. Theis. 2012. Pengaruh Kecerdasan spasial terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi. *Edumatica*, 2(1): 11-19.
- Hidayat, K. N., & Fiantika, F. R. 2017. Analisis Proses Berfikir Spasial Siswa pada Materi Geometri Ditinjau dari Gaya Belajar. *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami)*, 1(1): 385 – 394.
- Hodiyanto, H. 2018. Spatial Ability As a Predictor Of Learning Achievement of Geometry Among Undergraduate Students. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*. 2(2): 59 – 65.
- Huda, M. 2014. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran (Isu-isu Metodis dan Pragmatis)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- H Helsa, Y., & Hartono, Y. 2011. Designing Reflection and Symmetry Learning by Using Math Traditional Dance in Primary School. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 2(1), 79 – 94.
- Ikhsan, M. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele untuk Meningkatkan Kemampuan Geometri Peserta didik SMP di Kota Banda Aceh. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(2): 164-172.

- I Y H Manapa, *et al.* 2018. The experiment of cooperative learning model type team assisted individualization (TAI) on three- dimensional space subject viewed from spatial intelligence. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 983, No. 1, p. 012136). IOP Publishing.
- Junaedi, I., M. Asikin, & Masrukan. 2015. Penerapan Realistic Mathematics Education (RME) dengan Konteks Karakter dan Konservasi untuk Meningkatkan Kemampuan Mahapeserta didik dalam Menyusun Proposal Penelitian. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2): 177-190.
- Karakus, F. & M. Peker. 2015. The Effect of Dynamic Geometry Spftware and Physical Manipulatives on Pre-Servise Primary Teachers' Van Hiele Levels and Spatial Ability. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3): 338-365.
- Kartono. 2010. Hand On Activity pada Pembelajaran Geometri Sekolah Sebagai Asesmen Kinerja Siswa. *Jurnal Kreano*. 1(1): 21 – 32.
- Kurniawati, M., I. Junaedi, & S. Mariani. 2015. Analisis Karakteristik Berpikir Geometri dan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Fase Van Hiele Berbantuan *Geometers Sketchpad*. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 102-107.
- Maier, P. H. 1998. 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, page 63-75.
- Mastur, Z. 2010. Menggunakan Lingkungan Sekitar sebagai Sumber Pembelajaran Konsep π di SD. *Jurnal Kreano*. 1(1): 56 – 62.
- Mardiah, H *et al.* 2017. Hubungan Kecerdasan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Siswa Kelas 5 SD Negeri Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD)*. 2(1): 48 – 60.
- Margaretha, P, M *et al.* 2015. Kecerdasan Visual-Spasial Siswa SMP Berdasarkan Teori Hass Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Geometri kelas IX-A SMP Negeri 1 Jember. *Jurnal Edukasi*. 2(3): 12 – 16.
- Munib, A. *et al.*,. 2012. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.

- Musdi, E. 2016. Mathematical Instruction Model Based on Realistic Mathematics Education to Promote Problem Solving Ability at Junior High School Padang. *Al-Ta'lim Journal*, 23(1): 65-77.
- Narwanti, S. 2011. *Pendidikan Karakter*. Yogyakarta: Familia.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- Novita, R *et al.* 2018. Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Tiga Dimensi. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 5(1), 18 – 29.
- Oktozoral, S. Elniati, & Suherman. 2012. Peningkatan Level Berpikir Peserta didik pada Pembelajaran Geometri dengan Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1): 60-67.
- Oktaviana, R. 2016. Peran Kecerdasan spasial Peserta didik dalam Menyelesaikan Masalah Matematika yang Berkaitan dengan Geometri. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Oral, B. & M. Ilhan. 2012. Analysis of Geometric Thinking Levels of Candidate Mathematics Teachers of Primary and Secondary School in Term of Various Variables. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*. 6(1): 201-219.
- Palinussa, A. L. 2013. Students' Critical Mathematical Thinking Skills and Character: Experiments for Junior High School Students through Realistic Mathematics Education Culture-Based. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 75 – 94.
- Patilima, H. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Prabowo, A. & E. Ristiani. 2011. Rancang Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan Hubert Maier dan Identifikasi Penskoran Berdasar Teori Van Hiele. *Jurnal Kreano*, 2(2): 72-87.
- Pranawestu, A., Masrukan, & Hidayah, I. 2018. Analysis of Mathematical Connection Ability in Geometri at MEA Learning Based on Spatial Intelligence. *Unnes Journal of Mathematics Education*. 7(1): 86 – 93.

- Pujiastuti, E., & Mashuri. 2017. Making a Math Teaching Aids of Junior High School Based on Scientific Approach Through an Integrated and Sustainable Training. *Journal of Physics: Conference Series*, 824 012053.
- Putri, A., H. 2017. Pengaruh Kecerdasan spasial Terhadap Kemampuan Geometri pada Peserta Didik Kelas VIII SMP Swasta di Kecamatan Kebomas Gresik. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*. 23(2): 114 – 121.
- Putri, R. I. I., & Gunawan, M, S. 2017. Addition of Fraction in Swimming Context. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 943, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.
- Riastuti, N *et al.* 2017. Students' Errors in Geometry Viewed from Spatial Intelligence. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Revina, S *et al.* 2011. Spatial Visualization Tasks To Support Students' Spatial Structuring In Learning Volume Measurement. *Journal on Mathematics Education*. 2(2), 127 – 146.
- Rifa'i, A. & C. T. Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.
- Safrina, K., M. Ikhsan, & A. Ahmad. 2014. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*. ISSN: 2355-4185.
- Saleh, M., Prahmana, R.C.I., Isa, M., & Murni. 2018. Improving the Reasoning Ability of Elementary School Student through the Indonesian Realistic Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41-54.
- Sari, W. R. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bangun Ruang di SMP dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 3(1): 109 – 121.
- Sembiring, R. K. 2010. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 11 – 16.
- Setiadi, H. *et al.*,. 2012. *Kemampuan Matematika Peserta didik SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sugiman, & Kusumah, Y, S. 2010. Dampak Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 41 – 51.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pembelajaran Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. et al., 2003. *Common Textbook (Edisi Revisi) Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suroyya, D. N., & Rochmad. 2015. Studi Komparasi Pembelajaran Novick dan Group Investigation terhadap kecerdasan spasial Siswa Kelas VIII Materi Geometri. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(1): 95 – 102.
- Susilo, B. E., Sutarto, H., & Mubarok, D. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Ruang dengan Model Proving Theorem. *Jurnal Kreano*. 6(2): 170 – 176.
- Suyitno, A. 2015. Growing The Character Values to Student Trough Application of Realistic Mathematics Education (RME) in The Social Arithmetic Learning. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1): 58-64.
- Suyitno, H. 2016. *Pengantar Filsafat Matematika*. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.
- Syahputra, E. 2013. Peningkatan Kecerdasan spasial Peserta didik Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Cakrawala Pendidikan*, 3: 353-364.
- Tambunan, S. M. 2006. Hubungan Antara Kecerdasan spasial dengan Prestasi Belajar Matematika. *Makara, Sosial Humaniora*, 10(1): 27-32.
- Tarigan, D. & E. M. Sinaga. 2015. Perbedaan Hasil Belajar Peserta didik dalam Pendekatan Realistik dengan Pendekatan Ekspositori pada Mata Pelajaran Matematika Kelas IV SDN 101880 Tanjung Morawa. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1): 7-11.
- Trisnawati, D., Putri, R. I. I., & B. Santoso. 2015. Desain Pembelajaran Materi Luas Permukaan Prisma Menggunakan Pendekatan PMRI bagi Peserta didik Kelas VIII. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 6(1): 76-85.

- Usiskin. 1982. *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometri*. Chicago: University of Chicago.
- Widoyoko, E. P. 2015. *Evaluasi Program Pembelajaran: panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pembelajaran Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahyuni, S. E., P. Deniyanti, & Meiliasari. 2013. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Geometris pada Pokok Bahasan Segiempat dengan Teori Van Hiele dan Pendekatan PMRI. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Universitas Negeri Yogyakarta.