ANALISIS KEMAMPUAN KERUANGAN SISWA SMP KESATRIAN 1 SEMARANG DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF DALAM *SETTING PROBLEM-BASED LEARNING*

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Matematika

oleh

Tri Yulianto

4101412134

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 6 Januari 2017

Yang membuat pernyataan,

Tri Yulianto

NIM. 4101412134

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kemampuan Keruangan Siswa SMP Kesatrian 1 Semarang Ditinjau dari Gaya Kognitif dalam *Setting Problem Based Learning (PBL).*

disusun oleh

Tri Yulianto

4101412134

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 6 Januari 2017.

Panitia

Ketua

Prof. Dr. ZAENURI, S.E, M.Si,Akt
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Drs. Ariet Agoestanto, M.Si
NIP. 196807221993031005

Ketua Penguji

Dr. Mulyono, M.Si
NIP. 197009021997021001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd
NIP. 195604191987031001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Wuryanto, M.Si
NIP. 195302051983031001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

1. Sabar
2. Ikhlas
3. Syukur
4. Semangat

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan untuk

1. Kedua orang tua saya, Bapak Darim dan Ibu Sudarti.
2. Saudara dan seluruh keluarga.
3. Sahabat saya, Fika Wahyu Pamuji.
4. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika angkatan 2012.
5. Teman-teman Kost Pandawa.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Alloh S.WT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaiakan skripsi yang berjudul "Analisis Kemampuan Keruangan Siswa SMP Kesatrian 1 Semarang Ditinjau dari Gaya Kognitif dalam *Setting Problem-Based Learning*". Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan studi strata satu untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt. selaku Dekan FMIPA, UNNES.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si. selaku Ketua Jurusan PKn, UNNES.
4. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Drs. Wuryanto, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Mulyono, M.Si. Dosen Penguji yang telah memberikan masukan pada penulis.
7. Segenap dosen, staf dan karyawan Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
8. Suwarno, M.Pd. selaku Kepala SMP Kesatrian 1 Semarang yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan penelitian dan membantu dalam pemberian data informasi sekolah.
9. Sawiyo, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika SMP Kesatrian 1 Semarang.

10. Segenap guru, karyawan dan peserta didik SMP Kesatrian 1 Semarang yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.
11. Kedua orang tua saya, Bapak Darim dan Ibu Sudarti yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat.
12. Segenap keluarga yang telah mendukung dan mendoakan.
13. Teman-teman kost Pandawa.
14. Teman-teman Pendidikan Matematika angkatan 2012.
15. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung selesainya skripsi ini.

Semoga segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan senantiasa mendapatkan balasan kebaikan dari Tuhan Yang Maha Kuasa. Demikian skripsi ini disusun agar dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Januari 2017

Penulis

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Yulianto, Tri. 2016. Analisis Kemampuan Keruangan Siswa SMP Kesatrian 1 Semarang Ditinjau dari Gaya Kognitif dalam *Setting Problem-Based Learning*. Jurusan Matematika FMIPA UNNES. Pembimbing Drs. Edy Soedjoko, M.Pd dan Drs. Wuryanto, M.Si.

Kata Kunci: Analisis, Kemampuan Keruangan, Gaya Kognitif, *Problem Based learning*

Pembelajaran geometri sangat berkaitan dengan kemampuan keruangan siswa. Kemampuan keruangan ini dapat dipengaruhi oleh gaya kognitif yang dimiliki siswa. Selain itu, model problem based learning dinilai mampu menjadi model yang baik untuk mengembangkan kemampuan keruangan siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi tentang kemampuan keruangan siswa SMP Kesatrian 1 Semarang ditinjau dari gaya kognitif dalam setting PBL. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan subjek penelitian siswa kelas VIII A SMP Kesatrian 1 Semarang. Subjek dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, tes gaya kognitif, tes kemampuan keruangan, dan wawancara. Tipe gaya kognitif siswa VIII A diidentifikasi dengan instrumen GEFT. Data kemampuan keruangan diperoleh melalui tes kemampuan keruangan berdasarkan teori Hubert Maier kemudian dilakukan triangulasi dengan data hasil wawancara. Empat siswa dipilih dari dari 36 siswa kelas VIII A sebagai subyek penelitian dengan rincian dua siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan dua siswa dengan gaya kognitif *field dependent.*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) dua siswa bergaya kognitif *field independent* memiliki kemampuan keruangan yang sangat tinggi. Siswa FI cenderung berpikir cepat dalam memecahkan masalah yang disertai gambar serta memiliki rasa ingin tahu dan kedisiplinan yang tinggi. 2) satu siswa bergaya kognitif *field dependent* memiliki kemampuan keruangan yang tinggi dan satu siswa bergaya kognitif *field dependent* memiliki kemampuan keruangan yang sangat rendah. Siswa FD cenderung lambat dalam memecahkan masalah yang disertai gambar serta meiliki rasa ingin tahu dan kedisiplinan yang cukup rendah. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disampaikan saran agar guru perlu memperhatikan kemampuan keruangan dan gaya kognitif siswa dalam pembelajaran matematika karena terdapat perbedaan cara berpikir dalam menyelesaikan masalah.

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA v
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 7
C. Tujuan Penelitian 8
D. Manfaat Penelitian 8
E. Batasan Istilah 10
1. Kemampuan 10
2. Kemampuan Keruangan 11
3. Gaya Kognitif 12
4. *Field Dependent-Field Independent* 13
5. Model *Problem Based Learning* 14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR
A. Deskripsi Teoretis 16
1. Belajar 16
2. Pembelajaran Matematika 18
3. *Problem Based Learning* 19
a Pengertian *Problem Based Learning* 19
b Karakteristik PBL 20
c Kelebihan PBL 21

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

d Penerapan PBL 22
4. Teori Belajar 24
a Belajar menurut Piaget 25
b Belajar menurut Vygotsky 27
c Belajar menurut Ausubel 29
d Belajar menurut Bruner 30
5. Kemampuan Keruangan 32
B. Kajian Hasil-hasil Penelitian yang Relevan 39
C. Kerangka Berpikir 41
BAB III METODE PENELITIAN
A. Latar Penelitian 46
B. Fokus dan Subyek Penelitian 46
C. Sumber Data Penelitian 48
1. Sumber Data Primer 48
2. Sumber Data Sekunder 49
D. Alat dan Teknik Pengumpulan Data 49
1. Wawancara 49
2. Observasi 50
3. Dokumentasi 51
4. Tes 51
5. Keabsahan Data 52
6. Teknik Analisis Data 52
7. Tahap Penelitian 55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 56
1. Gambaran Umum SMP Kesatrian 1 Semarang 56
2. Hasil Validasi 58
a Instrumen Tes Gaya Kognitif 59
b Perangkat Pembelajaran 59
c Instrumen Tes Kemampuan Keruangan 61
d Pedoman Wawancara 62

3. Pemilihan Subyek 63
4. Pembelajaran dalam Kelas 67
a Analisis Pembelajaran dalam *Setting* PBL 68
b Analisis Aktivitas Siswa 71
c Tes Kemampuan Keruangan Matematika 73
5. Wawancara 75
B. Pembahasan 75
1. Analisis Hasil Tes Gaya Kognitif dan Hasil Pengamatan Aktivitas Subyek 75
2. Analisis Hasil Tes Kemampuan Keruangan 81
3. Analisis Data Wawancara 82
4. Analisis Kemampuan Keruangan Siswa FI 82
a Subyek Penelitian Siswa FI S23 83
b Subyek Penelitian Subyek FI S24 87
5. Analisis Kemampuan Keruangan Siswa FD 91
a Subyek Penelitian Siswa FD S13 92
b Subyek Penelitian Siswa FD S29 96
C. Keterbatasan Penelitian 99
BAB V PENUTUP
A. Simpulan 101
B. Saran 103
DAFTAR PUSTAKA 104
LAMPIRAN 108

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 1: Peringkat Indonesia dalam PISA 2
Tabel 2: Model Pengajaran *Problem Based Learning* 20
Tabel 3: Sintaks *Problem Based Learning* 23
Tabel 4: Tahapan Perkembangan Kognitif Anak 26
Tabel 5: Daftar Jumlah Peserta Didik SMP Kesatrian 1 Tahun Pelajaran 2016/2017 57
Tabel 6: Daftar Nama Validator Instrumen Perangkat Pembelajaran 60
Tabel 7: Hasil Penilaian Perangkat Pembelajaran 61
Tabel 8: Daftar Nama Validator Instrumen Pedoman Wawancara 62
Tabel 9: Hasil Tes Gaya Kognitif Menggunakan Instrumen GEFT 64
Tabel 10: Jumlah Siswa Berdasarkan Gaya Kognitif 65
Tabel 11: Pengelompokan Gaya Kognitif Siswa Kelas VIII A 66
Tabel 12: Subyek *Fied Independent* Terpilih 67
Tabel 13: Subyek *Field Dependent* Terpilih 67
Tabel 14: Hasil Pengamatan Terhadap Penampilan Mengajar Menggunakan Setting PBL 68
Tabel 15: Hasil Pengamatan Penerapan Model *Problem Based Learning* 69
Tabel 16: Perolehan Skor Tes Kemampuan Keruangan Subyek Terpilih 74
Tabel 17: Pedoman Pengklasifikasian Kemampuan Keruangan Tiap Aspek Berdasarkan Aspek Kemampuan Keruangan Hubert Maier 82
Tabel 18: Rincian Perolehan Skor Subyek S23 84
Tabel 19: Kemampuan Keruangan Subyek S23 87
Tabel 20: Rincian Perolehan Skor Subyek S24 88
Tabel 21: Kemampuan Keruangan Subyek S24 91
Tabel 22: Rincian Perolehan Skor Subyek S13 93
Tabel 23: Kemampuan Keruangan Subyek S13 95
Tabel 24: Rincian Perolehan Skor Subyek S29 96
Tabel 25: Kemampuan Keruangan Subyek S29 99

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar 1 : Model untuk melatih unsur *spatial perception* 36

Gambar 2 : Model untuk melatih unsur *spatial visualization* 36

Gambar 3 : Model untuk melatih unsur *mental rotation* 37

Gambar 4 : Model untuk melatih unsur *spatial relations* 38

Gambar 5 : Model untuk melatih unsur *spatial orientations* 38

Gambar 6 : Bagan Skema Kerangka Berpikir 44

Gambar 7 : Komponen Analisis Data Model Interaktif 54

Gambar 8 : Tahap-tahap Penelitian 55

Gambar 9 : Grafik Hasil Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa 71

Gambar 10 : Grafik Hasil Lembara Pengamatan Aktivitas Subyek Terpilih Dalam Pembelajaran 72

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

Lampiran 1 Daftar Nama Siswa 109

Lampiran 2 Hasil Tes Gaya Kognitif 110

Lampiran 3 Hasil Tes Kemampuan Keruangan 112

Lampiran 4 Daftar Subyek Terpilih 113

Lampiran 5 Perangkat Pembelajaran 114

Lampiran 6 Lembar Validasi dan Penilaian Perangkat Pembelajaran 175

Lampiran 7 Instrumen Tes Gaya Kognitif 184

Lampiran 8 Instrumen Tes Kemampuan Keruangan 188

Lampiran 9 Kunci Instrumen Tes Kemampuan Keruangan 194

Lampiran 10 Lembar Observasi Aktivitas Siswa 195

Lampiran 11 Lembar Observasi Aktivitas Subyek Terpilih 199

Lampiran 12 Lembar Observasi Kemampuan Mengajar Guru 207

Lampiran 13 Klasifikasi Kemampuan Keruangan 219

Lampiran 14 Surat Ijin Penelitian 220

Lampiran 15 Surat Keterangan Telah Malakukan Penelitian 221

Lampiran 16 Surat Keputusan Dekan FMIPA UNNES tentang Dosen Pembimbing 222

Lampiran 17 Profil Sekolah 223

Lampiran 18 Visi Misi Sekolah 224

Lampiran 19 Dokumentasi Penelitian 225

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu pilar penting dalam upaya peningkatan kualitas dan kesejahteraan hidup masyarakat. Tujuan fundamental pendidikan di Indonesia sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, sehat jasmani dan rohani, berkepribadian yang mantap dan mandiri serta bertanggung jawab. Sedangkan fungsi pendidikan yaitu mengembangkan potensi siswa 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 dan bertanggung jawab.

Indonesia secara berkala melakukan perubahan terhadap sistem pendidikan nasional. Hal tersebut dilakukan guna mengejar ketertinggalan sistem pendidikan dari negara lain, mengingat partisipasi Indonesia dalam ajang penilaian Internasional seperti PISA, Indonesia menempati urutan terbawah. Gambaran posisi Indonesia dalam PISA dapat diamati melalui tabel berikut ini.

Tabel 1 Peringkat Indonesia dalam kontes PISA

Posisi Indonesia dibandingkan negara-negara lain berdasarkan studi PISA:

Tahun Studi	Mata Pelajaran	Skor Rata-rata Indonesia	Skor Rata-rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta Studi
2000	Membaca	371	500	39	41
	Matematika	367	500	39	
	Sains	393	500	38	
2003	Membaca	382	500	39	40
	Matematika	360	500	38	
	Sains	395	500	38	
2006	Membaca	393	500	48	56
	Matematika	391	500	50	57
	Sains	393	500	50	
2009	Membaca	402	500	57	65
	Matematika	371	500	61	
	Sains	383	500	60	

Dari tabel dapat kita ketahui Indonesia selalu menempati posisi bawah dari keseluruhan peserta yang mengikuti ajang tersebut. Bahkan pada tahun 2012 Indonesia menempati peringkat dua terbawah dari total 65 negara partisipan, dengan perolehan nilai di bawah rata-rata. Oleh sebab itu, pemerintah terus melakukan berbagai upaya perbaikan mutu pendidikan supaya mampu bersaing pada ajang penilaian internasional PISA.

Kemampuan yang diujikan dalam PISA adalah kemampuan literasi, seperti yang tertera dalam *framework* PISA 2012 sebagai berikut.

> "… *The PISA 2012 mathematics framework is organised into several major sections. The first section, "Definition of Mathematical Literacy," explains the theoretical underpinnings of the PISA mathematics assessment, including the formal definition of the mathematical literacy construct. The second section, "Organising the Domain," describes the way mathematical content knowledge is organised in the PISA 2012 framework, and the content knowledge that is relevant to an assessment of 15-year-old students. This section also describes the mathematical processes, and the fundamental mathematical capabilities (in previous frameworks the "competencies") underlying those processes. Sub-scores are being reported for both the three mathematical process categories and the four mathematical content categories. This section also describes the*

> *contexts in which students will face mathematical challenges. The third section, "Assessing Mathematical Literacy," outlines structural issues about the assessment, including a test blueprint and other technical information. The several addenda include further description of the fundamental mathematical capabilities, several illustrative PISA items, and a reference list. (PISA Framework, 2012)."*

Sedangkan di Indonesia pengukuran hasil belajar siswa secara menyeluruh dilaksanakan melalui ujian nasional. Ujian Nasional (UN) adalah kegiatan pengukuran pencapaian kompetensi peserta didik pada beberapa mata pelajaran tertentu dalam kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka menilai pencapaian Standar Nasional Pendidikan, (Permendiknas, 2007a).

Salah satu mata pelajaran yang disertakan dalam UN adalah matematika. Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang penting dalam kehidupan, karena dengan mempelajari matematika siswa mampu menggunakan logikanya dengan baik. Matematika juga membuat siswa terbiasa berpikir kreatif, logis, kritis, analitis dan sistematis.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah khususnya pada topik geometri adalah mengembangkan kemampuan representasi siswa. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika menurut *National Council of Teachers Mathematics* (NCTM, 2000) bahwa siswa harus memiliki lima standar kemampuan matematis yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan koneksi, kemampuan penalaran, dan kemampuan representasi.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Kemampuan representasi matematika berkaitan erat dengan kemampuan keruangan siswa. Siswa yang memiliki kemampuan keruangan yang kurang baik akan mengalami banyak kesulitan dalam pembelajaran geometri di sekolah. Maier (1998:1) mengatakan bahwa kemampuan keruangan sesungguhnya tidak lebih dari belajar bahasa matematika, aritmatika, dan aljabar. Menurutnya kemampuan keruangan adalah kecakapan seseorang yang relevan terhadap posisinya yang tinggi di dalam kehidupan. Bahkan kemampuan keruangan di sekolah dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan matematika. Kemampuan keruangan siswa yang rendah membuat siswa sering kesulitan dalam menyajikan objek solid ke dalam representasi dua dimensi. Padahal setiap siswa selalu dikenalkan dengan objek dua dimensi melalui gambar dalam buku mereka.

Pembelajaran geometri di Indonesia membuat siswa hanya berinteraksi dengan perhitungan mekanistik suatu objek solid yang disajikan dalam buku melalui representasi dua dimensi. Untuk itu siswa perlu memiliki kemampuan keruangan yang baik agar mampu memecahkan permasalahan geometri dengan baik. Hal tersebut bersesuaian dengan pendapat yang disampaikan oleh Usiskin, dalam Olkun (2003:1), bahwa kurikulum matematika pada pembelajaran geometri tidak memberikan kesempatan yang cukup bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan keruangannya.

Kesulitan pembelajaran geometri lainnya dipengaruhi oleh perkembangan kognitif siswa. Menurut Piaget siswa SMP (usia > 11 tahun) berada dalam tahap operasi formal. Tahap operasi fomal merupakan puncak

perkembangan struktur kognitif manusia. Siswa pada tahap ini telah mampu berpikir secara logis untuk berbagai jenis masalah. Menurut Ginsburg dan Opper, seseorang pada tahap ini sudah mempunyai tingkat ekuilibrium yang tinggi. Siswa dapat berpikir fleksibel dan efektif, serta mampu berhadapan dengan persoalan yang kompleks. Kenyataannya siswa SMP di Indonesia masih dalam tahap peralihan, yaitu dari tahap berpikir konkrit ke tahap berpikir formal sehingga siswa akan mengalami kesulitan apabila materi hanya disajikan melalui simbol dan gambar seperti pada buku teks yang mereka miliki.

Witkin (1977:1) membagi gaya kognitif dalam dua ranah, yaitu *field dependent* dan *field independent* dari tinjauan psikologis. Dua ranah tersebut memiliki karakteristik yang berbeda secara kontras dalam berbagai sendi kehidupan. Perbedaan tersebut juga berdampak pada perbedaan kemampuan keruangan siswa. Perbedaan yang kontras dapat berakibat pada perlakuan pembelajaran yang berbeda pula. Untuk itu perlu diketahui gaya kognitif siswa agar dapat menentukan model pembelajaran yang tepat.

Dalam kenyataannya pembelajaran matematika masih belum memperhatikan gaya kognitif dan kemampuan keruangan yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan hasil observasi selama praktik pengalaman lapangan, menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengembangkan kemampuan keruangannya. Akibatnya apabila disajikan soal mengenai analisis benda ruang, siswa mengalami banyak kesulitan dalam menyelesaiakan soal. Selain itu, guru belum memperhatikan gaya kognitif siswa dalam proses

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

pembelajaran, guru cenderung lebih fokus pada sistem pembelajaran dan pengetahuan siswa.

Guru merupakan salah satu kunci utama dalam setiap permasalahan yang ada di kelas dengan kemampuan menerapkan model yang sesuai dengan kondisi siswa. Menurut Suherman (2003:63) penerapan strategi pembelajaran matematika haruslah bertumpu pada dua hal, yaitu optimalisasi interaksi semua unsur pembelajaran, serta optimalisasi keterlibatan seluruh indra siswa. Pembelajaran yang diduga sesuai dengan prinsip tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini sejalan dengan pendapat dari Silver (2004:1) yang menyatakan bahwa:

> "*The goals of PBL include helping students develop 1) flexible knowledge, 2) effective problem-solving skills, 3) SDL skills, 4) effective collaboration skills, and 5) intrinsic motivation"*

Dari pendapat Silver tersebut berarti bahwa pembelajaran dengan Problem Based Learning (PBL) membantu siswa mengembangkan pengetahuan yang fleksibel, kemampuan pemecahan masalah yang efektif, kemampuan belajar mandiri, kemampuan bekerja sama yang efektif, dan motivasi intrinsik. Dengan serangkaian masalah yang disajikan, siswa akan menentukan tujuan pembelajarannya sendiri. Setelah itu siswa menyelesaikan masalah tersebut secara mandiri, kemudian kembali ke dalam kelompoknya untuk berdiskusi dan memilah pengetahuan yang mereka miliki. Dengan serangkaian kegiatan tersebut, siswa bisa saling membantu untuk mendapatkan pengetahuan baru dan meningkatkan kemampuan keruangan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

SMP Kesatrian 1 Semarang merupakan salah satu sekolah yang masih menggunakan kurikulum tingkat satuan pendidikan tahun 2006. Sebagaimana kita ketahui bahwa kurikulum tingkat satuan pendidikan lebih berfokus pada keaktifan siswa dalam pembelajaran. Untuk itu model PBL perlu diterapkan dalam kelas agar siswa lebih tertantang menghadapi permasalahan geometri yang ada. Menelaah materi geometri SMP, geometri merupakan salah satu topik pembelajaran yang ada dikelas VIII. Materi geometri ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan keruangan siswa, misalnya pada kasus kontekstual mengenai luas permukaan Kubus dan Balok.

Berdasarkan hal tersebut, dapat diteliti tentang bagaimana kemampuan keruangan siswa ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* yang dikembangkan dalam model PBL sebagai langkah pengembangan pendidikan. Lebih lanjut peneliti menentukan topik penelitian "Kemampuan Keruangan Siswa Kelas VIII ditinjau dari Gaya Kognitif dalam Setting Problem Based Learning"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah " bagaimana kemampuan keruangan siswa SMP Kesatrian 1 Semarang ditinjau dari gaya kognitif (FI/FD) dalam setting PBL. Secara lebih rinci yaitu:

1. Bagaimana gaya kognitif siswa SMP Kesatrian 1 semarang ditinjau dari *field dependent* (FD) dan *field independent* (FI) dalam *Setting Problem Based Learning*?

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Bagaimana kemampuan keruangan siswa SMP Kesatrian 1 Semarang berdasarkan gaya kognitif FI/FD dalam *setting Problem Based Learning*?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk memperoleh gambaran/terdeskripsikannya gaya kognitif siswa (FI/FD) SMP 1 Kesatrian dalam *setting Problem Based Learning*.
2. Untuk memperoleh gambaran/terdeskripsikannya kemampuan keruangan siswa SMP Kesatrian 1 Semarang berdasarkan gaya kognitif FI/FD dalam *setting Problem Based Learning*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain sebagai berikut.

1. Bagi siswa

   Penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa untuk:

   a. Memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga siswa lebih menguasai materi, prestasi belajar dapat meningkat.

   b. Melatih siswa untuk menggunakan kemampuan keruangannya dalam belajar

2. Bagi guru

   Manfaat penelitian ini bagi guru yaitu:

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

a. Memberikan informasi bagi guru dalam memahami siswa yang mempunyai kemampuan keruangan yang tergradasi.
b. Memberikan informasi bagi guru tentang gaya kognitif siswa yang berbeda.

3. Bagi sekolah

Mafaat penelitian ini bagi sekolah yaitu:

a. Memberikan bahan informasi bagi guru, kepala sekolah, dan pengambil kebijakan dalam bidang pendidikan dalam memahami kemampuan keruangan siswa.
b. Dapat memberikan sumbangan bagi sekolah dalam usaha perbaikan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan.
c. Dapat menjadi informasi berharga bagi kepala sekolah untuk mengambil suatu kebijakan yang tepat sebagai upaya pembimbingan dan pemanfaatan strategi pembelajaran yang efektif dan efisien di sekolah.

4. Bagi peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti yaitu:

a. Sebagai sarana mendapatkan pengetahuan dan pengalaman dalam mengidentifikasi kemampuan keruangan siswa SMP.
b. Sebagai sarana mendapatkan pengetahuan dan pengalaman dalam pembelajaran dengan Setting PBL dalam membangun kemampuan keruangan siswa SMP.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

E. Batasan Istilah

Agar tidak terjadi perbedaan pemahaman mengenai istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka beberapa istilah yang perlu didefinisikan, meliputi berikut ini.

1. Kemampuan

Menurut Gibson (1996:126) kemampuan adalah sifat lahir dan dipelajari yang memungkinkan seseorang dapat menyelesaikan pekerjaannya. Menurut Mitzberg seperti yang dikutip Gibson, ada empat kemampuan (kualitas atau *skills*) yang harus dimiliki oleh seseorang dalam menjalankan tugas-tugasnya sebagai berikut:

a. Keterampilan teknis, adalah kemampuan untuk menggunakan alat-alat, prosedur dan teknik suatu bidang khusus.
b. Keterampilan manusia, adalah kemampuan untuk bekerja dengan orang lain, memahami orang lain, memotivasi orang lain, baik sebagai perorangan maupun sebagai kelompok.
c. Keterampilan konseptual, adalah kemampuan mental untuk mengkoordinasikan, dan memadukan semua kepentingan serta kegiatan organisasi.
d. Keterampilan manajemen, adalah seluruh kemampuan yang berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, penyusunan dan pengawasan, termasuk didalamnya kemampuan mengikuti kebijaksanaan dan melaksanakan program.

Menurut Moenir (1998:116), kemampuan atau *skill* berasal dari kata dasar mampu yang dalam hubungan dengan tugas/pekerjaan berarti

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

dapat (kata sifat/keadaan) melakukan tugas/pekerjaan sehingga menghasilkan barang atau jasa sesuai dengan yang diharapkan. Kemampuan dengan sendirinya juga kata sifat/keadaan ditujukan kepada sifat atau keadaan seseorang yang dapat melaksanakan tugas/pekerjaan atas dasar ketentuan yang ada. Kemajuan suatu organisasi sangat ditentukan oleh kemampuan sumber daya manusia.

2. Kemampuan Keruangan

Piaget & Inhelder (dalam Tambunan, 2006:2) menyatakan bahwa kemampuan keruangan 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 keruangan (kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tiga komponen utama dalam kemampuan spasial (Yilmaz, 2012:1) yaitu Rotasi Spasial (*Spatial Rotation*), Visualisasi Spasial (*Spatial Visualization*), dan Persepsi Spasial (*Spatial Perception*). Persepsi Spasial adalah jenis kemampuan spasial yang menuntut subjek untuk menentukan hubungan spasial sehubungan dengan informasi yang telah diketahui, Rotasi Spasial adalah kemampuan untuk yang menuntut

subjek untuk memutar gambar dua dimensi atau tiga dimensi secara berulang dan akurat, dan Visualisasi Spasial adalah kemampuan yang menuntut subjek untuk melakukan manipulasi informasi

3. Gaya Kognitif

Gaya kognitif merupakan perbedaan dalam perilaku kognitif, berpikir, dan ingatan yang akan mempengaruhi perilaku dan aktivitas individu baik secara langsung maupun tidak langsung (Keefe, 1987; Allinson dan Hayes, 1996).

Messick dalam Ebrahim (2012) mendeskripsikan gaya kognitif sebagai

> " information processing habits representing the learner's typical mode of perceiving, thinking, problem solving, and remembering"

Berdasarkan pendapat tersebut, Messick mendeskripsikan gaya kognitif sebagai kebiasaan pengolahan informasi yang mewakili gaya khas seorang pelajar dalam persepsi, berpikir, memecahkan masalah, dan mengingat.

Gaya kognitif (*cognitive style)* merupakan gaya seseorang dalam berpikir yang melibatkan kemampuan kognitif dalam kaitannya dengan bagaimana individu menerima, menyimpan, mengolah dan menyajikan informasi dimana gaya tersebut akan terus melekat dengan tingkat konsistensi yang tinggi yang akan mempengaruhi perilaku dan aktivitas individu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Menurut Witkin (1977), dimensi gaya kognitif terdiri dari *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD). *Field Dependent* memiliki

karakteristik diantaranya: (1) cenderung memiliki pemikiran global; (2) kecenderungan untuk menerima struktur yang sudah ada, disebabkan kurang memiliki kemampuan restrukturisasi; (3) memiliki orientasi sosial sehingga nampak baik, ramah, bijaksana, baik budi dan penuh kasih yang terhadap yang lain; (4) cenderung memilih profesi yang menekankan pada keterampilan sosial; (5) cenderung mengikuti tujuan yang sudah ada; (6) cenderung bekerja dengan mementingkan motivasi eksternal dan lebih tertarik pada penguatan eksternal seperti pujian, hadiah, atau mativasi eksternal dari orang lain. Dimensi *Field Independent* umumnya dominan condong kepada *independent*, kompetitif, dan percaya diri. Sedangkan individu dengan *Field Dependent* lebih condong bersosialisasi, menyatukan diri dengan orang-orang di sekitar mereka, dan biasanya lebih berempati dan memahami perasaan dan pemikiran orang lain.

4. *Field Dependent-Field Independent*

O"Brien et al (2001:90) menunjukkan bahwa perbedaan di antara subjek *field dependent* and *field independen* adalah sebagai berikut:

a. *Field independent* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1) Memiliki analisis yang lebih tinggi dalam penerimaan dan pemrosesan informasi, sehingga sering disebut sebagai "*analytical thinkers*".

2) Mereka menunjukkan kecenderungan untuk mengorganisasikan informasi menjadi unit-unit yang dapat dikelola dan memiliki kapasitas yang lebih besar untuk penyimpanan informasi. Orang-orang ini suka dan terbiasa menggunakan teknik pemecahan

masalah, organisasi, analisis dan penataan ketika terlibat dalam situasi belajar dan bekerja.

b. *Field Dependent memiliki ciri-ciri sebagai berikut:*

1) Peserta didik dengan *field dependent* lebih global dan holistik dalam pengolahan persepsi dan informasi sehingga sering disebut sebagai "*global thinkers*".

2) Mereka cenderung untuk menerima informasi seperti yang disajikan atau dijumpai dan mengandalkan sebagian besar pada cara menghafal. Mereka juga mewujudkan kecenderungan yang jelas untuk menggunakan acuan kerangka sosial untuk menentukan sikap, perasaan dan keyakinan.

5. Model *Problem Based-Learning*

Silver (2004:1) mendeskripsikan PBL sebagai berikut:

> *" an instructional method in which students learn through facilitated problem solving. In PBL, student learning centers on a complex problem that does not have a single correct answer. Students work in collaborative groups to identify what they need to learn in order to solve a problem. They engage in self-directed learning (SDL) and then apply their new knowledge to the problem and reflect on what they learned and the effectiveness of the strategies employed. The teacher acts to facilitate the learning process rather than to provide knowledge."*.

Menurut Silver *Problem-Based Learning* adalah Metode pembelajaran di mana siswa belajar melalui pemecahan masalah yang difasilitasi. Dalam PBL, belajar siswa terpusat pada masalah yang kompleks yang tidak memiliki satu jawaban benar. Siswa bekerja dalam kelompok kolaboratif untuk mengidentifikasi apa yang mereka butuhkan untuk belajar memecahkan masalah. Mereka terlibat dalam belajar

mandiri secara langsung (SDL) dan kemudian menerapkan pengetahuan baru mereka dalam permasalahan dan merefleksikan apa yang mereka pelajari dan strategi yang efektif untuk digunakan. Guru bertindak memfasilitasi proses pembelajaran dan bukan untuk memberikan pengetahuan.

Sedangkan menurut Barrows PBL adalah:

> *" The learning that result from the process of working toward the understanding of a resolution of a problem. The problem is encountered frist in the learning process " (Barrows and Tamblyn 1980)*

Menurut Barrows *Problem-Based Learning* merupakan pembelajaran yang dihasilkan dari proses bekerja menuju pemahaman resolusi masalah atau penyelesaian permasalahan.

Menurut *www.udel.edu* menyatakan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk memecahkan masalah dunia nyata. *Problem-Based Learning* merupakan proses aktif dan berulang yang melibatkan siswa untuk mengidentifikasi apa yang mereka ketahui, dan yang lebih penting, apa yang mereka tidak ketahui. Tuntutan dalam memecahkan masalah menjadi motivasi mereka untuk menemukan dan menerapkan pengetahuan yang mereka miliki. PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dalam suatu kelompok dengan tujuan untuk menyelesaikan permasalahan. Permasalahan ini digunakan untuk memberikan tantangan kepada siswa tentang keingintahuan dan prakarsa untuk menyelesaiakan suatu masalah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoretis

1. Belajar

Belajar memegang peran penting bagi perubahan perilaku dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, tujuan dan keyakinan seseorang. Menurut Piaget, sebagaimana dikutip oleh Sanjaya (2011: 124) belajar merupakan proses individu mengkontruksi atau membangun pengetahuan sendiri berdasarkan pengalaman. Menurut Morgan *et.al*.(1986:140), belajar merupakan perubahan relatif permanen yang terjadi karena hasil dari praktik atau pengalaman. Sedangkan menurut Rifa'i (2011: 137), menyatakan bahwa belajar adalah proses penemuan *(discovery)* dan transformasi informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri. Dari ketiga pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa konsep belajar secara umum merupakan proses kegiatan individu membangun atau menciptakan pengetahuan berdasarkan pengalaman yang berlangsung pada diri seseorang itu sendiri.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Selanjutnya menurut pandangan teori rekonstrivistik, belajar berarti mengkonstuksi makna atas informasi dan masukan-masukan yang masuk kedalam otak. Menurut Rifa'i (2011: 138) terdapat empat asumsi tentang belajar dalam teori kontruktivisme sebagai berikut.

a. Pengetahuan secara fisik dikonstruksikan oleh siswa yang terlibat dalam belajar aktif.

b. Pengetahuan secara simbolik dikonstruksikan oleh siswa yang membuat representasi atas kegiatannya sendiri.
c. Pengetahuan secara sosial dikonstuksikan oeh siswa yang menyampaikan maknanya kepada orang lain.
d. Pengetahuan secara teoritik dikonstruksikan oleh siswa yang mencoba menjelaskan objek yang tidak benar – benar dipahami.

Berdasarkan pandangan teori konstruktivis maka dalam penelitian ini pembelajaran disajikan dengan pendekatanan Problem Based Learning.

Menurut Badaruddin & Wahyuni (2007), faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu faktor internal yang terdiri dari faktor fisiologis, faktor psikologis (motivasi, kecerdasan, minat, bakat dan sikap); dan faktor eksternal yang terdiri dari lingkungan sosial (sekolah, masyarakat, keluarga) dan lingkungan nonsosial (lingkungan alamiah, faktor instrumental, faktor materi pelajaran). Dalam penelitian ini tidak lepas dari dua faktor tersebut. Sebagaimana dikemukakan oleh witkin (1977) bahwa belajar dipengaruhi faktor psikologis yang kemudian dikenalkan sebagai gaya kognitif. Kemudian Witkin membagi gaya kognitif tersebut menjadi dua tipe yaitu gaya kognitif *field dependent* dan gaya kognitif *field independent.*

Selain dipengaruhi oleh beberapa faktor belajar, belajar juga dipengaruhi oleh prinsip belajar. Menurut Dimyati & Mudjiono (2006:42) beberapa prinsip belajar yaitu (1) perhatian dan motivasi, (2)

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

keaktifan, (3) keterlibatan langsung atau berpengalaman, (4) pengulangan, (5) tantangan, (6) balikan dan penguatan, (7) perbedaan individual. Dalam penelitian ini kemampuan keruangan dan gaya kognitif siswa ditentukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip belajar. Penentuan kemampuan keruangan dan gaya kognitif siswa diperlukan karena adanya perbedaan cara belajar pada tiap-tiap tipe. Dengan diketahuinya tipe kemampuan keruangan dan gaya kognitif diharapkan siswa mampu menemukan cara belajar yang sesuai dengan tipe siswa.

Berdasarkan uraian di atas maka terdapat kesesuaian antara belajar dengan tujuan penelitian yaitu untuk mendeskripsikan kemampuan keruangan siswa SMP ditinjau dari gaya kognitif FI/FD melalui proses pembelajaran *problem-based learning*.

2. Pembelajaran matematika

Menurut Gagne, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2009: 192), pembelajaran merupakan serangkaian peristiwa eksternal peserta didik yang dirancang untuk mendukung proses internal belajar. Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai sifat khas yaitu objeknya berkenaan dengan konsep-konsep abstrak.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Berdasarkan arti pembelajaran dan matematika dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan serangkaian kegiatan yang melibatkan guru matematika dan peserta didik dalam rangka mencapai perubahan yang relatif tetap dalam pengetahuan, pemahaman, sikap dan

tingkah laku, keterampilan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar matematika.

Menurut Suherman (2003: 68), pembelajaran matematika di sekolah tidak dapat terlepas dari sifat-sifat matematika yang abstrak, maka terdapat beberapa sifat atau karakteristik pembelajaran matematika sebagai berikut.

a. Pembelajaran matematika adalah berjenjang.
b. Pembelajaran matematika mengikuti metode spiral.
c. Pembelajaran matematika menekankan pola pikir deduktif.
d. Pembelajaran matematika mengikuti kebenaran konsistensi.

Guru dapat memilih dan menggunakan model atau pendekatan yang dapat melibatkan partisipasi peserta didik agar aktif dalam pembelajaran matematika. Siswa juga memperoleh pengalaman langsung melalui aktivitas yang dilakukan seperti melakukan percobaan, berdiskusi, dan berinteraksi.

3. *Problem Based Learning*

a. Pengertian Problem Based Learning

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Model *Problem Based Learning (PBL)* merupakan salah satu aplikasi pembelajaran aktif dengan pendekatan yang berpusat pada siswa dan berfokus pada keterampilan, belajar seumur hidup,kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, dan keterampilan dalam pemecahan masalah (Tarhan et al., 2008: 286). Menurut Sanjaya (2011:214) model pembelajaran *Problem Based*

Learning (PBL) adalah rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. PBL merupakan salah satu aplikasi pembelajaran aktif.

Model Problem Based Learning diawali dengan menghadapkan siswa dengan masalah matematika yang autentik. Dengan menghadapkan siswa pada masalah yang asli maka siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, mengembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan diri siswa (Asikin, 2013).

Tabel 2 Model Pengajaran *Problem Based Learning*

Ciri-ciri	Pengajaran Berdasarkan Masalah
Landasan Teori	Teori Kognitif, Teori Konstruktivis
Pengembangan Teori	Dewey, Piaget, Vygotsky
Hasil Belajar	Keterampilan akademik dan *inquiry*.
Ciri Pengajaran	Proyek berdasarkan inkuiri yang dikerjakan dalam kelompok.
Karakteristik Lingkungan	Fleksibel, lingkungan berpusat pada inkuiri.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

b. Karakteristik PBL

Menurut Akinoglu dan Tandogan (2007: 73), karakteristik atau ciri– ciri dari PBL adalah sebagai berikut.

1) Proses pembelajaran harus dimulai dengan sebuah permasalahan yang terutama berupa permasalahan yang belum pernah diberikan atau dibahas.

2) Materi dan aktifitas pembelajaran harus memperhatikan keadaan bagaimana yang dapat menarik perhatian siswa.
3) Guru merupakan pembimbing saat proses pembelajaran.
4) Siswa perlu diberi waktu yang cukup untuk berpikir atau mengumpulkan informasi dan untuk menyusun strategi pemecahan masalah dan kreativitas mereka harus terdorong saat pembelajaran.
5) Tingkat kesulitan dari materi yang dipelajari tidak pada tingkat tinggi yang dapat membuat siswa putus asa.
6) Lingkungan pembelajaran yang nyaman, tenang dan aman harus dibangun agar kemampuan siswa berkembang untuk berpikir dan memecahkan masalah.

c. Kelebihan PBL

Menurut Akinoglu & Tandogan (2007: 73-74), terdapat beberapa kelebihan dalam pembelajaran menggunakan model PBL sebagai berikut.

1) Pembelajaran berpusat pada siswa bukan pada guru.
2) Model pembelajaran mengembangkan pengendalian diri siswa, mengajarkan membuat rencana yang prospektif dalam menghadapi realitas dan mengekspresikan emosi.
3) Model ini memungkinkan siswa untuk melihat peristiwa secara multidimensional dengan perspektif yang lebih dalam.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

4) Mengembangkan keterampilan siswa dalam pemecahan masalah.
5) Mendorong siswa untuk belajar bahan dan konsep baru dalam memecahkan masalah.
6) Mengembangkan kerjasama dan keterampilan berkomunikasi siswa yang memungkinkan mereka untuk belajar dan bekerja dalam kelompok.
7) Menyatukan teori dan praktek. Siswa dapat menggabungkan pengetahuan lama dengan yang baru dan mengembangkan keterampilan menilai lingkungan yang disiplin.
8) Siswa memperoleh keterampilan manajemen waktu, fokus, pengumpulan data, penyusunan laporan dan evaluasi.

d. Penerapan PBL

MacMath, Wallace, & Chi (2009: 1), menyatakan bahwa komponen kunci dalam *Problem Based Learning* adalah (1) siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil; (2) pembelajaran yang berpusat pada siswa; (3) pendidik berperan sebagai fasilitator; dan (4) penggunaan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari sebagai fokus dalam pembelajaran.

Selain itu, menurut Akinoglu dan Ozkardes-Tandogan (2007) bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat membatasi pelaksanaan pembelajaran dengan PBL di kelas adalah (1) kesulitan guru untuk mengubah gaya mengajar; (2) kebutuhan waktu yang lebih lama

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh siswa untuk menyelesaikan permasalahan.; (3) kelompok atau individu mungkin dapat menyelesaikan pekerjaan mereka lebih awal atau lebih lama; (4) PBL memerlukan materi dan penelitian/ percobaan yang banyak; (5) PBL tidak dapat diterapkan pada semua materi atau proses pembelajaran. Hal tersebut karena akan tidak bermanfaat untuk diterapkan pada kelas dengan kondisi siswa yang tidak sepenuhnya dapat memahami makna permasalahan yang disajikan; (6) penilaian pembelajaran lebih sulit.

Sejalan dengan uraian Arends (2007: 57) yang menguraikan lima fase dalam PBL, langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Perilaku guru pada setiap fase diringkaskan pada Tabel beikut.

Tabel 3 Sintaks Problem Based Learning

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Memberiakan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendiskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasisiswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
Fase 3 Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.

Fase 4 Mengembangkan dan mempresentasikan hasil belajar	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan penyajian hasil belajar yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyempaikannya kepada orang lain.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasi dan proses-proses yang mereka gunakan.

Langkah-langkah dari PBL dalam penelitian ini adalah (1) memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa; (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; (3) guru membantu investigasi mandiri dan kelompok; (4) mempresentasikan hasil belajar; dan (5) menganalisis dan melakukan penilaian proses *problem solving*. Dalam pelaksanaan PBL terdapat proses yang harus dimunculkan, seperti keterlibatan (*engagement*), inkuiri dan investigasi (*inquiry and investigation*), kinerja (*performance*), tanya jawab dan diskusi (*debriefing*). Dengan demikian PBL menghendaki agar siswa aktif dan terlibat langsung dalam memecahkan masalah yang sedang dan akan dihadapi.

4. Teori Belajar

Teori belajar yang dapat dijadikan sebagai teori pendukung dalam penelitian ini adalah teori belajar Piaget, teori belajar Vygotsky, teori belajar Ausubel, dan teori belajar Bruner.

a. Belajar Menurut Piaget

Piaget merupakan salah satu tokoh teori belajar kognitif yang mengajukan empat konsep pokok dalam menjelaskan perkembangan kognitif. Keempat konsep tersebut adalah skemata, asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrium. Menurut Piaget, sebagaimana dikutip oleh Rifai & Anni (2011: 207), dalam belajar perlu diciptakan suasana yang memungkinkan terjadinya interaksi di antara subyek belajar. Menurut Piaget, anak memiliki rasa ingin tahu bawaan dan secara terus menerus berusaha memahami dunia di sekitarnya. Rasa ingin tahu ini memotivasi anak secara aktif membangun tampilan dalam otak anak tentang lingkungan yang dihayati. Selain itu perkembangan kognitif anak akan lebih berarti apabila didasarkan pada pengalaman nyata dari pada bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi. Jika hanya menggunakan bahasa tanpa pengalaman sendiri, perkembangan kognitif anak cenderung mengarah ke verbalisme. Piaget dengan teori konstruktivisnya berpendapat bahwa pengetahuan akan dibentuk oleh siswa apabila siswa dengan objek/orang dan siswa selalu mencoba membentuk pengertian dari interaksi tersebut.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tahap perkembangan kognitif Piaget, menurut Trianto (2010:71), mengemukakan bahwa ada empat tahap perkembangan kognitif anak yang termuat dalam tabel berikut.

Tabel 4 Tahapan Perkembangan Kognitif Anak

Tahap	Perkiraan Usia	Kemampuan-Kemampuan Utama
Sensorimotor	Lahir sampai 2 tahun	Terbentuknya konsep "kepermanenan obyek" dan kemajuan gradual dari perilaku refleksif ke perilaku yang mengarah kepada tujuan.
Praoperasional	2 sampai 7 tahun	Perkembangan kemampuan menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan obyek-obyek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentrasi.
Operasi kongkret	7 sampai 11 tahun	Perbaikan dalam kemampuan untuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi-operasi yang dapat balik. Pemikiran tidak lagi sentrasi tetapi desentrasi, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegoisentrisan.
Operasi formal	11 tahun sampai dewasa	Pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis.

Teori belajar Piaget yang mendasari penelitian ini adalah bahwa siswa menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari sesuai dengan sintak model *problem-based learning* serta tahapan berpikir anak sesuai dengan tingkat kognitif anak tersebut. Pembelajaran dengan model PBL sangat sesuai dengan perkembangan kognitif anak usia SMP, yaitu pada tahap berpikir formal. Selain itu, pembelajaran dengan PBL akan merangsang

rasa ingin tahu siswa serta siswa secara aktif mencari infomasi untuk mengkonstruk sebuah pengetahuan baru sesuai dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

b. Belajar Menurut Vygotsky

Teori Vygotsky mengandung pandangan bahwa pengetahuan itu dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan, yang mencakup obyek, artifak, alat, buku, dan komunitas tempat orang berinteraksi dengan orang lain (Rifa'i, 2011:34). Menurut Vygotsky, sebagaimana dikutip oleh Arends (2007: 47), siswa memiliki dua tingkat perkembangan yang berbeda, yaitu: tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial.

Terdapat beberapa ide Vygotsky tentang belajar, salah satu ide dalam teori belajar Vygotsky adalah *zone of proximal development (ZPD)* yang berarti serangkaian tugas yang terlalu sulit untuk dikuasai anak secara sendirian, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak yang lebih mampu (Rifa'i,2011: 35). ZPD menurut Vygotsky sebagaimana dikutip Hasse dalam (Rifa'i, 2011) menunjukkan pentingnya pengaruh sosial terutama pengaruh intruksi atau pengajaran terhadap perkembangan kognitif anak. Ide dasar lain dari teori belajar ide Vygotsky adalah *scaffolding*, yaitu pemberian bantuan kepada anak selama tahap-tahap awal perkembangannya dan mengurangi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengambil alih tanggung jawab yang lebih besar segera setelah anak dapat melakukannya (Trianto, 2011: 27).

Penerapan (implikasi) teori Vygotsky dalam proses pembelajaran menurut Rifa'i (2011:36) adalah sebagai berikut.

1) Sebelum mengajar, seorang guru hendaknya dapat memahami ZPD siswa batas bawah sehingga bermanfaat untuk menyusun struktur materi pembelajaran.
2) Untuk mengembangkan pembelajaran yang berkomunitas, seorang guru perlu memanfaatkan tutor sebaya di dalam kelas.
3) Dalam pembelajaran, hendaknya guru menerapkan teknik *scaffolding* agar siswa dapat belajar atas inisiatifnya sendiri sehingga mereka dapat mencapai keahlian pada batas atas ZPD.

Berdasarkan uraian di atas, didapatkan bahwa model pembelajaran PBL dengan teori belajar Vygotsky adalah diskusi kelompok untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan dan menemukan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki siswa melalui kegiatan belajar dalam hal interaksi sosial dengan yang lain.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

c. Belajar Menurut Ausubel

Sebagai pelopor aliran teori kognitif, Ausubel mengemukakan teori belajar bermakna *(meaningful learning)*. Menurut Dahar, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i (2011) belajar bermakna adalah proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep yang relevan dan terdapat struktur kognitif seseorang. Belajar dikatakan bermakna jika memenuhi prasyarat yaitu (1) materi yang akan dipelajari bermakna secara potensial, dan (2) anak yang belajar bertujuan melaksanakan belajar bermakna.

Mulyati (2005:81) mengemukakan bahwa Ausubel memberi contoh penerapan teori belajar bermakna sebagai berikut.

1) Pengaturan Awal, yaitu suatu langkah mengarahkan para siswa ke materi yang akan mereka pelajari;
2) Deferensiasi Progresif, yaitu mengembangkan konsep mulai dari unsur-unsur paling umum dan inklusif suatu konsep, yang harus diperkenalkan lebih dahulu, kemudian baru hal-hal lebih mendetail dan khusus;
3) Belajar Superordinat, yaitu suatu pengenalan konsep-konsep yang telah dipelajari sebagai unsur-unsur yang lebih luas;
4) Penyesuaian Integratif, yaitu bagaimana guru harus memperlihatkan secara eksplisit arti-arti baru dibandingkan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

dan dipertentangkan dengan arti-arti sebelumnya yang lebih sempit dan bagaimana konsep-konsep yang tingkatannya lebih tinggi sekarang mengambil arti baru.

Teori Ausubel yang mengemukakan tentang belajar bermakna yang mengaitkan informasi-informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa sejalan dengan pembelajaran Model PBL dalam menghadapkan siswa pada suatu masalah nyata yang diawali apersepsi. Dalam proses pembelajaran diperlukan adanya proses pengaitan antara pengetahuan sebelumnya yang telah didapatkan untuk mendapatkan pengetahuan baru. Proses yang terjadi dapat menjadi sebuah pijakan terjadinya suatu penemuan, baik penemuan konsep, model matematika ataupun solusi permasalahan.

d. Belajar Menurut Bruner

Menurut Rifa'i (2011:31) terdapat enam hal yang mendasari teori Bruner, yakni sebagai berikut.

1) Perkembangan intelektual ditandai oleh meningkatnya variasi respon terhadap stimulus.
2) Pertumbuhan tergantung pada perkembangan intelektual dan sistem pengolahan informasi yang dapat menggambarkan realita.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3) Perkembangan intelektual memerlukan peningkatan kecakapan untuk mengatakan pada dirinya sendiri dan orang lain melalui kata-kata.
4) Interaksi antara guru dan siswa adalah penting bagi perkembangan kognitif.
5) Bahasa menjadi kunci perkembangan kognitif.
6) Pertumbuhan kognitif ditandai oleh semakin meningkatnya kemampuan menyelesaikan berbagai alternatif secara simultan, melakukan berbagai kegiatan secara bersamaan, dan mengalokasikan perhatian secara runtut.

Bruner mengemukakan sebagaimana dikutip Suherman, *et al.,(*2003: 44) bahwa dalam proses belajar anak melewati tahap, yakni:

1) Enaktif

   Dalam tahap ini anak secara langsung terlibat dalam memanipulasi (mengotak-atik) objek.

2) Ikonik

   Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan anak berhubungan dengan mental, yang merupakan gambaran dari objek-objek yang dimanipulasinya.

3) Simbolik

   Dalam tahap ini anak memanipulasi simbol-simbol atau lambang-lambang objek tertentu. Siswa sudah mampu

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menggunakan notasi tanpa ketergantungan terhadap objek riil.

Implikasi teori Bruner dalam proses pembelajaran menurut Rifa'i (2011) adalah sebagai berikut.

1) Anak memiliki cara berpikir yang berbeda dengan orang dewasa. Guru perlu memperhatikan fenomena atau masalah kepada anak.
2) Pengalaman baru yang berinteraksi dengan struktur kognitif dapat menarik minat dan mengembangkan pemahaman anak.

5. Kemampuan Keruangan

Kemampuan merupakan kata benda dari kata mampu yang berarti kuasa (bisa, sanggup), melakukan sesuatu sehingga kemampuan dapat diartikan kesanggupan/kecakapan. Menurut Linn dan Peterson (1985), sebagaimana dikutip Yilmaz (2009:1), kemampuan keruangan dipandang sebagai berikut.

> "*… spatial ability refers to "skill in representing, transforming, generating, and recalling symbolic, non-linguistic information".*"

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Berdasarkan hal tersebut kemampuan keruangan menjadi salah satu komponen penting yang mendukung kemampuan intelektual. Linn dan peterson (dalam Yilmaz, 2009:1) mengungkapkan bahwa kemampuan spasial bukanlah sebagai sebuah konstruk uniter tetapi merupakan kombinasi dari beberapa *sub-skills* seperti menggunakan peta (using maps), menyelesaikan

soal geometri, serta mengetahui model 2 dimensi dari benda 3 dimensi (visualisasi spasial).

Clements (1998) mendefinisikan kemampuan keruangan sebagai operasi mental dalam membangun sebuah organisasi atau membentuk sebuah objek atau kumpulan objek. Penataan spasial dari sebuah benda 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 di antara setiap bagian dan setiap komposit dari benda tersebut.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial adalah kemapuan kognitif dalam memandang sebuah objek dan membangun hubungan antara benda tersebut dengan lingkungan sekitarnya. Banyaknya definisi tentang kemampuan spasial menimbulkan banyak pula munculnya definisi tentang komponen dalam kemampuan spasial (Yilmaz, 2009; McGee, 1979).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

McGee (1979) dalam Yilmaz (2009) menyimpulkan bahwa dalam kemampuan spasial terdapat dua faktor utama, yaitu *spatial visualization* (visualisasi spasial) dan *spatial orientation* (orientasi spasial). Visualisasi spasial menurut McGee adalah

> " *… the ability to imagine manipulating, rotating, twisting, or inverting objects without reference to one's self* ".

Sedangkan orientasi spasial adalah

> " *... the comprehension of the agreement of elements within a visual stimulus pattern and the aptitude to remain unconfused by the changing orientation in which a spatial configuration may be presented ".*

Caroll (1993) sebagaimana dikutip oleh Yilmaz (2009) membagi kemampuan spasial menjadi 5 kelompok, yaitu *Visualization* (Vz), *Spatial Relations* (SR), *Closure Speed* (CS), *Flexibility of Closure* (CF), and *Perceptual Speed* (P).

Dua komponen utama dari kemampuan spasial diindentifikasikan sebagai relasi spasial dan visualisasi spasial. Relasi spasial didefenisikan sebagai bayangan rotasi objek – objek dua dimensi dan tiga dimensi sebagai keseluruhan yang utuh. Sedangkan visualisasi spasial didefinisikan sebagai bayangan rotasi dari objek dan bagian-bagianya dalam ruang tiga dimensi sebagai suatu keseluruhan dari bagian-bagiannya.

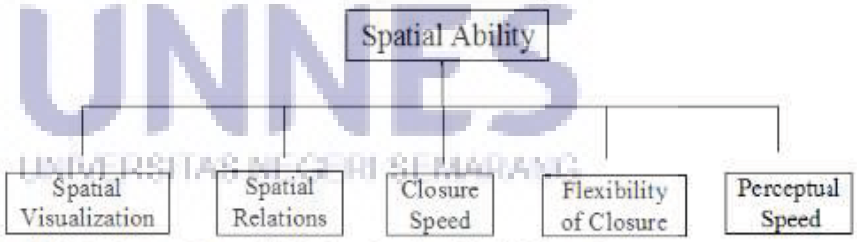


Figure 1 *Major factors of spatial ability based on Carroll's (1993) analysis*

Definisi lainnya dikemukakan oleh Black (2005) bahwa kemampuan spasial adalah suatu keterampilan untuk mempresentasikan, memtransformasi, membangun dan memanggil kembali informasi simbolik tidak dalam bentuk bahasa. Ketika siswa belajar mateamtika dan menggunakan matematika untuk

memecahkan suatu masalah, siswa secara terus menerus terlibat dalam intuisi dan presepsi serta imajinasi keruangannya. Proses ini adalah demonstrasi konkrit dalam kemampuan matematika yang membantunya mangaitkan satu objek ke objek lainnya dalam matematika.

Maier (1998:2), mengenalkan lima unsur/elemen dari kemampuan keruangan. Disebutkan bahwa, berdasarkan temuan penelitian psikologi, ada lima unsur elemen kemampuan keruangan yang dapat dilatihkan secara khusus.

Lima unsur/elemen komponen keruangan antara lain:

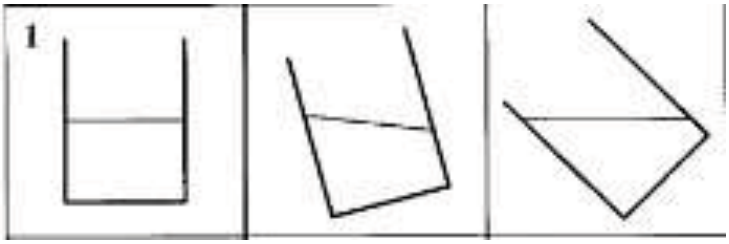
a. Persepsi Spasial (spasial perception)

Persepsi spasial merupakan kemampuan mengamati suatu bangun ruang atau bagian-bagian bangun ruang yang diletakkan posisi horizontal atau vertikal. Proses mental persepsi spasial tersebut adalah statis artinya hubungan antara subjek dan objek berubah, sedangkan hubungan antara objek-objek tidak berubah.

Contoh:

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Gelas yang berbentuk tabung yang berisi air setengahnya dalam posisi tegak dan posisi miring, bidang permukaan airnya tetap dalam posisi horizontal.



Gambar 1 Model untuk melatih unsur spatial perception

b. Visualisasi spasial (spasial visualisation)

Visualiasi spasial sebagai kemampuan untuk membayangkan atau memberikan gambaran tentang suatu bentuk bangun ruang yang bagian-bagiannya terdapat perubahan atau perpindahan. Jika bangun datar maka dikenal adanya lipatan dan bukan lipatan (folded and unfolded).

Proses mental tipe ini adalah dinamis, artinya hubungan spasial antar objek berubah.

Contoh:

- Bangun ruang yang dipotong oleh sebuah bidang.
- Gambar bangun ruang dibandingkan dengan jaring-jaringnya.

Gambar 2 Model untuk melatih spasial visualisation

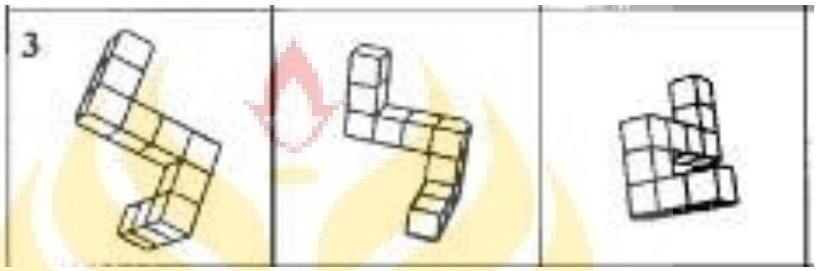
c. Rotasi Pikiran (mental rotation)

Rotasi pikiran mencakup kemampuan merotasikan suatu bangun ruang secara cepat dan tepat. Kemampuan ini sekarang

semakin penting karena banyak orang bekerja dengan software grafis yang berbeda-beda. Proses mental tipe ini adalah dinamis.

Contoh:

Bangun ruang tiga dimensi dirotasikan sehingga akan tampak dalam posisi yang berbeda.



Gambar 3 Model untuk melatih unsur mental rotation

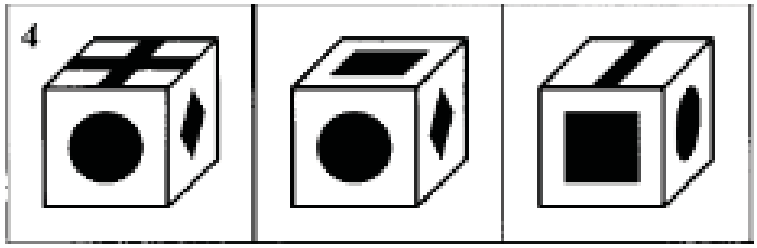
d. Relasi Spasial (Spatial Relations)

Relasi spasial berarti kemampuan untuk mengerti wujud keruangan dari suatu benda atau bagian dari benda dan hubungannya antara bagian yang satu dengan yang lain. Misalnya seseorang harus dapat mengenal identitas suatu benda yang ditunjukkan dengan posisi yang berbeda. Proses mental dari relasi spasial ini adalah statis.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Contoh:

Gambar berikut menunjukkan kubus-kubus dengan gambar yang berbeda pada setiap permukaannya. Siswa harus dapat menunjukkan apakah gambar-gambar kubus itu mewakili kubus yang ditentukan.



Gambar 4 Model untuk melatih unsur spatial relations

e. Orientasi spasial (spatial orientation)

Orientasi keruangan adalah kemampuan untuk mencari pedoman sendiri secara fisik atau mental di dalam ruang, atau berorientasi dan seseorang di dalam situasi keruangan yang istimewa. Proses mental tipe ini adalah dinamis.

Contoh:

Suatu benda dilihat dari berbagai sisi. Siswa dapat menggambarkan benda ruang sesuai dengan yang nampak dari masing-masing arah pandang.

Gambar 5 Model untuk melatih unsur spatial orientations

Kemampuan keruangan dapat dibedakan menjadi dua yaitu gaya spasial tinggi dan gaya spasial rendah. Gambaran tentang

kedua kategori kemampuan kognitif tersebut dituangkan Keffe (dalam Uno, 2004: 14) sebagai berikut:

1) Siswa yang memiliki kemampuan keruangan tinggi dapat ditandai dengan: (a) berpikir imanjinasinya tinggi; (b) cepatnya berpikir hal-hal yang abstrak; (c) cepatnya memperoleh dan menerima informasi; (d) tingginya peran citra mental dalam menganalisis sesuatu; (e) tingginya menganalisis obyek visual; (f) cepatnya memecahkan masalah disertai dengan gambar, tabel atau grafik; (g) dalam mengerjakan tugas tidak terkadi ketergantungannya pada orang lain.
2) Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan keruangan rendah dapat di tandai dengan: (a) berpikir imajinatifnya rendah; (b) berpikir masalah-masalah abstrak kurang mampu; (c) peran citra mental dalam memproses informasi lambat; (d) lambat dalam menganalisis objek yang bersifat visual; (e) cepat dalam memecahkan masalah jika disertai dengan gambar, tabel dan grafik; (f) dalam mengerjakan tugas diperlukan bimbingan secara rinci; (g) lebih menyukai masalah-masalah verbalisme.

B. Kajian Hasil-hasil Penenlitian yang Relevan

Berikut ini adalah penelitian-penelitian yang telah mengkaji topik kemampuan keruangan dan gaya kognitif FI/FD:

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1. Ardhi Prabowo (2011) dari Universitas Negeri Semarang

   Penelitian tersebut telah menghasilkan instrumen tes yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan keruangan seseorang tergolong baik atau tidak. Penskoran instrumen tes tersebut mengadopsi model penskoran dari tes keruangan Van Hiele. Instrumen uji kemampuan keruangan dalam penelitian tersebut telah dinyatakan valid baik secara ahli atau secara empirik, sedangakan hasil uji empiriknya menunjukkan bahwa instrumen tersebut reliabel sehingga dapat digunakan dalam kondisi dan waktu yang fleksibel.

2. Siti Marliah Tambunan (2006) dari Universitas Indonesia.

   Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif antara kemampuan keruangan dengan prestasi belajar matematika. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kemampuan geometri proyektif menurut Piaget dan Inhelder (kemapuan untuk melihat dari berbagai sudut pandang) belum terbenuk pada usia kurang dari 11 tahun. Kemampuan tersebut baru akan dicapai anak pada usia 11 tahun. Kekurangan dalam penelitian ini adalah faktor kecerdasan siswa didasarkan pada rata-rata prestasi anak, bukan didasarkan pada tes kecerdasan.

3. Ramlah (2014) dari Universitas Pendidikan Sultan Idris (Malaysia).

   Hasil penelitian ini adalah terdapat hubungan antara gaya kognitif dengan prestasi matematika. Dalam penelitian ini ditemukan siswa dengan gaya kognitif FD mayoritas adalah perempuan. Selanjutnya peneliti memberikan saran bahwa siswa bergaya kognitif FD membutuhkan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

bimbingan dan latihan lebih dari guru, terutama dalam pelajaran matematika. Guru harus bisa menstimulus siswa dengan pertanyaan yang berkualitas atau dengan mengelompokkan siswa dengan model pembelajaran koopreratif.

C. KERANGKA BERPIKIR

Dalam pembelajaran matematika khususnya geometri, kemampuan keruangan sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan soal-soal yang melibatkan representasi objek solid ke dalam gambar. Kemampuan keruangan adalah suatu keterampilan untuk mempresentasikan, mentransformasi, membangun dan memanggil kembali informasi simbolik tidak dalam bentuk bahasa. Kemampuan keruangan menurut Maier (1996:2), terdapat lima unsur/elemen dari kemampuan keruangan yaitu *spatial perception, visualisation,mental rotation, spatial relation, dan spatial orientation.*

Pengembangan kemampuan keruangan dan cara mengukurnya akan menjadi fokus pembelajaran matematika. Salah satu cara mengukur kemampuan keruangan adalah dengan menggunakan instrumen uji kemampuan keruangan yang disesuaikan dengan tes Van Hielle. Dalam menyelesaikan soal pada instrumen tersebut siswa akan menggunakan kemampuan abstraksi yang sangat dipengaruhi oleh gaya kognitif. Jika gaya kognitif siswa berbeda, maka kemampuan keruangan siswa juga berbeda pula, sehingga mempengaruhi penyelesaian masalah dalam pembelajaran geometri.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Perbedaan gaya kognitifnya adalah ada anak yang lebih berorientasi individu, analitis, kompetitif, mandiri, memiliki struktur dan pengorganisasian yang baik yang kemudian dikatakan anak tersebut bergaya kognitif *field independent*. kemudian ada anak yang berorientasi sosial, kurang mandiri, kurang terstruktur, sensitif terhadap lingkungan yang kemudian anak tersebut dikatakan bergaya kognitif *field dependent.*

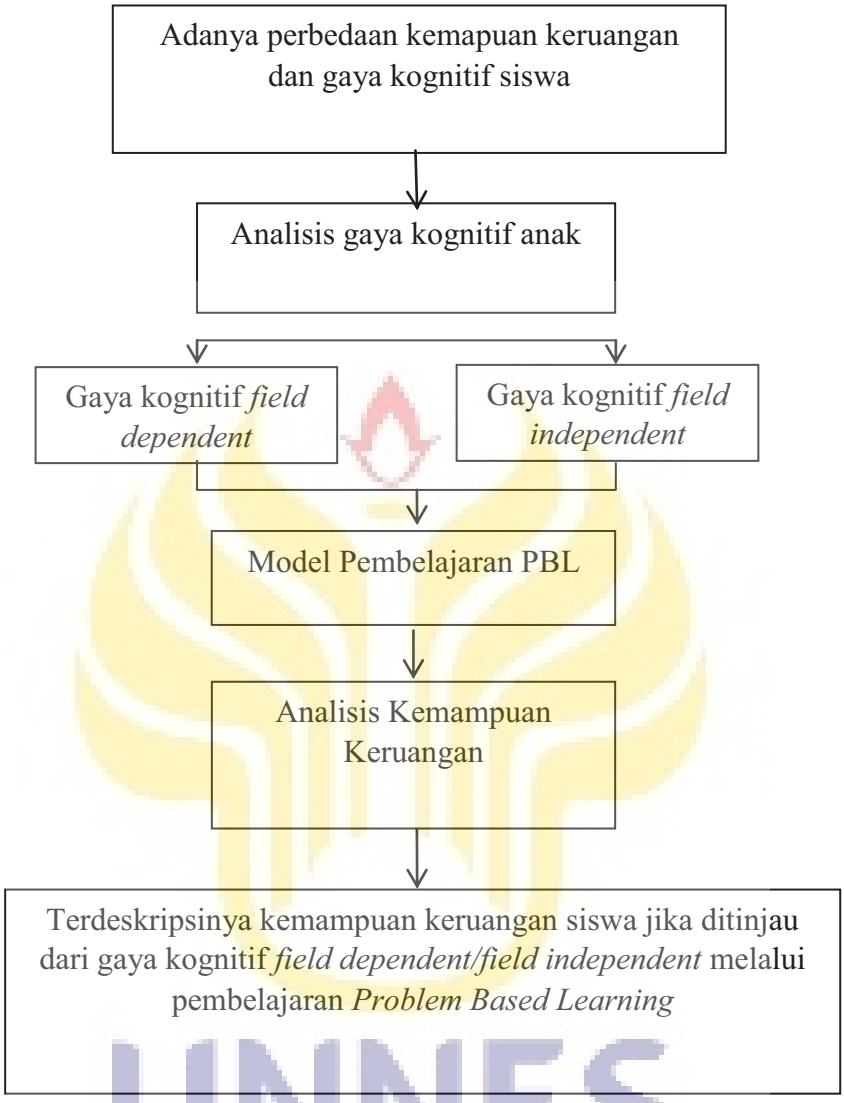
Berdasarkan teori belajar piaget, maka anak pada usia SMP berada pada tahap operasi formal. Pada tahap ini anak mulai berpikir abstrak dan simbolis serta mulai mememcahkan suatu masalah menggunakan eksperimentasi sistematis. Kemudian teori belajar Vygotsky menjelaskan bahwa sebelum mengajar lebih baik guru mengetahui ZPD batas bawah siswa guna menyusun strategi pembelajaran yang akan digunakan. Setelah ZPD batas bawah diketahui maka teknik *scaffolding* dapat diterapkan melalui pembelajaran tutor sebaya dalam kelompok kecil. Selanjutnya teori belajar ausubel mengatakan bahwa seorang anak harus memperoleh pembelajaran yang bermakna. Artinya bahwa setiap pengetahuan baru yang akan disampaikan selalu dikaitkan dengan strutur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa. Sedangkan teori belajar bruner mengatakan bahwa anak memiliki tahapan berpikir yang berbeda sehingga perlu memperhatikan struktur kognitif yang dimiliki anak. Menurut bruner kesesuaian penyampaian informasi dengan tahap berpikir anak akan menarik minat dan menambah pemahaman anak.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Berdasarkan teori belajar yang telah dipaparkan di atas maka model pembelajaran problem based learning (PBL) dipandang mampu membantu dalam perkembangan kemampuan keruangan siswa. Pada model pembelajaran ini anak dituntun menggunakan eksperimentasi sistematis dalam menyelesaikan sebuah masalah yang dipilih sesuai dengan perkembangan tahap kognitif anak. Selain itu dengan model PBL siswa akan memperoleh pembelajran yang bermakna dengan mengaitkan permasalahan baru pada pengetahuan yang telah dimiliki anak. Selanjutnya, pada model pembelajaran ini siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kecil beranggotakan 4-5 siswa. Dalam kelompok kecil siswa mendapat kesempatan untuk belajar memahami permasalahan terlebih dahulu, kemudian terlibat aktif dalam diskusi sehingga mampu memicu perkembangan kemampuan keruangan siswa dalam menyelesaikan soal yang disajikan.

Berdasarkan alasan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan keruangan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika berdasarkan gaya kognitif FI/FD. Dengan demikian diharapkan dapat terdeskripsikannya kemampuan keruangan siswa (kemampuan pandang ruang) ditinjau dari gaya kognitif FI/FD melalui pembelajaran dalam *setting problem based learning.* Selanjutnya kerangka berpikir penelitian disajikan dalam gambar berikut.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 6 Bagan Skema Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan pada analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti pada 4 subjek penelitian terpilih, diperoleh simpulan kemampuan keruangan siswa SMP kelas VIII ditinjau dari gaya kognitif dalam *setting problem based learning* sebagai berikut.

1. Gaya Kognitif Siswa

   Berdasarkan hasil tes gaya kognitif subyek S23 dan S24 termasuk dalam siswa yang bergaya kognitif field independent. hasil pengamatan dan wawancara menunjukkan bahwa S23 dan S24 cenderung memiliki analisis yang lebih tinggi dalam penerimaan informasi. S23 dan S24 lebih mandiri, disiplin, berorientasi individu, kompetitif, serta memiliki struktur dan pengorganisasian yang lebih baik. Sedangkan subyek S13 dan S29 cenderung bersifat global dalam pengolahan informasi dengan cara menghafal. S13 dan S29 cenderung beorientasi sosial, kurang mandiri, kurang disiplin, lebih peka terhadap lingkungan, serta memiliki struktur dan pengorganisasian yang kurang baik.

2. Kemampuan Keruangan Siswa

   a. Kemampuan keruangan siswa ditinjau dari gaya kognitif *field independent.*

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Kemampuan keruangan siswa ditinjau dari gaya kognitif *Field Independent* relatif sangat tinggi dengan skor rata-rata tiap aspek lebih dari 4. Pada tiap-tiap aspek kemampuan keruangan siswa FI memperoleh ketercapaian sebagai berikut: (a) persepsi keruangan 90%; (b) visualisasi keruangan 90%; (c) rotasi mental 80%; (d) relasi keruangan 100%; (e) orientasi keruangan 70%. Berdasarkan hasil wawancara siswa FI sedikit mengalami kesulitan pada aspek orientasi keruangan. Dalam pembelajaran di kelas siswa FI cenderung sangat aktif beraktivitas dan memiliki rasa ingin tahu yang besar.

b. Kemampuan keruangan siswa dengan gaya kognitif *field dependent.*

Kemampuan keruangan siswa ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* relatif tinggi untuk subyek S29 dengan skor rata-rata tiap aspek 3 dan relatif rendah untuk subyek S13 dengan skor rata-rata tiap aspek 1,8. Pada tiap aspek kemampuan keruangan siswa FD memperoleh ketercapaian sebagai berikut: (a) persepsi keruangan 90%; (b) visualisasi keruangan 50%; (c) rotasi mental 30%; (d) relasi keruangan 20%; (e) orientasi keruangan 50%. Siswa FD banyak mengalami kesulitan aspek kemampuan keruangan selain persepsi keruangan. Dalam pembelajaran di kelas siswa FD cenderung kurang aktif dan memiliki rasa ingin tahu yang kurang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

B. Saran

Berdasarkan simpulan maka dapat diberikan saran-saran sebagai berikut.

1. Guru perlu memperhatikan kemampuan keruangan dan gaya kognitif siswa dalam pembelajaran matematika karena terdapat perbedaan cara berpikir dalam menyelesaikan masalah.
2. Perlu adanya tes kemampuan keruangan dalam pembelajaran matematika sehingga dapat digunakan sebagai dasar peningkatan kemampuan keruangan siswa.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang persentase tiap gaya kognitif agar dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kurikulum mengingat tipe belajar tiap gaya kognitif berbeda.
4. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan keruangan siswa SMP yang masih rendah berdasarkan pada kemampuan keruangan siswa pada penelitian ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Akinoglu, O. & R. O. Tandogan. 2007. The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,* Vol. 3 (1): 71-81. Tersedia di http://www.ejmste.com/ (diakses 03 juni 2015).

Arends, R. 2007. *Learning To Teach*. Yogjakarta: Pustaka Pelajar.

Asikin, M. Junaedi, I. & Cahyono, A. N. 2013. Pengembangan Pelatihan INNOMATTS (Innovative Mathematics Teaching Study) untuk Meningkatkan Kompetensi dan Karakter Guru Matematika. *Penelitian. Direktoral Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat*. Ditjen Dikti: Depdiknas.

Baharuddin & N. Wahyuni. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media Group.

Barrows, howard S. dan Robyn M. Tamblyn. 1980. *Problem Based Learning: an approach to medical Education*. New York: Springer Publishing Company.

Black, A. A. 2005. *Spatial Ability and Earth Science Conseptual Understanding.* Springfield: Missoury State University. Tersedia di aab208f@smsu.edu. (diakses Juni 2015).

Bogdan, R. C. dan Biklen. 1992. "Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods". *Boston: Allyn and Bacon. Bulletin*, Vol. 5.

Caroll, John B. 1993. *Human cognitive ability: a survey of factor analytic studies*. New York: Cambridge University Press.

Dimyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta

Gibson, J.L. et al. 1996. *Organisasi dan Manajemen*. Terjemahan Djoerban Wahid. Jakarta: Erlangga.

Ginsburg, H., & Opper, S. 1998. *Piaget's Theory of Intellectual Development* (3rd ed.). New Jersey: Prentice-Hall

Keefe, James W. 1987. *Learning Style: Theory & Practice.* Reston: National Association of Secondary School Principals.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Badan Penelitian dan Pengembangan. 2011. *Survei International PISA* dalam http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa diunduh pada tanggal 6 April 2015.

Khodadady, E., & Zeynali, S. 2012. Field-dependence/independence cognitive style and performance on the IELTS listening comprehension. *International Journal of Linguistics* Volume 4.

Khodadady, Ebrahim. 2012. "Cognitive styles and fluid intelligence: are they related?". *Journal of Studies in Social Sciences* Vol. 3.

Lin, M.C. dan A.C. Petersen. 1986. *A Meta Analysis of GenderDifferences in Spatial Ability: Implication for Mathematics and Science Achievement*. Baltimore: John Hopkins Press.

MacMath,Sheryl, J.Wallace, dan X. Chi. 2009. "Problem-Based Learning in Mathematics A Tool or Developing Students‟ Conceptual Knowledge.What Works?". *Research Monograph vol. 22.*

Maier. P.H. 1996. *Spatial Geometry and Spatial Ability-How to Make Solid Geometry solid?* www.Find.Uni-osnabruck.dc/ebook/gdm/annual1996.html. (diakses 29 Mei 2015).

McGee, M.F. 1979. *Human Spatial Ability: Psychometric Studies and Environment: Genetic, Hormonal, and Neurological Influences*. Psychological.

Moenir. 1998. *Manajemen Pelayanan Umum di Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.

Moleong, L. J. 2013 *Metodelogi Penelitian Kualitatif.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Morgan, C.T. and King, R.A. 1986. *Introduction to Psychology*. New York: McGraw Hill Book Co.

Mulyati. 2005. *Psikologi Belajar*. Yogyakarta: CV Andi Offset.

NCTM, *Geometry, Spatial reasoning, and measurement*. http://www.nctm.org/handlers/aptifyattachmenthandler.ashx (Diunduh tanggal 6 April 2015).

O'brein, T. P., Butler, S. M., Bernold, L. E. 2001. "Group embedded figure test and academic achievement in engineering education". *J. Engng Ed.*, Vol. 17.

OECD. PISA 2012 Assessment Framework. (On line). Tersedia: http://www.oecd.org/dataoecd/11/40/4 455820.pdf. (diakses 7 April 2015).

Olkun, Sinan. 2003. *Establishing Conceptual Bases for The Measurement of Volume.* Turkey: Abant Izzet Baysal University.

Olkun, Sinan. 2003. *Making Connections = Improving Spatial Ability with engineering Drawing Activities.* http://www.ex.ac.uk/cimt/iimtl/jiabout.htm (diakses pada 6 april 2015).

Piaget, J. dan Inhelder, B. 1971. *Mental Imagery in Child*. New York: Basic Books.

Prabowo, Ardhi dan Eri Ristiani. 2011. "Rancang Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan Hubert Maier dan Identifikasi Penskoran Berdasar Teori Van Hielle". *Jurnal Kreano* Vol. 2 No. 2.

Rachman, Maman. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Moral*. Semarang: UNNES Press.

Ramlah. 2014. "Relationship Between Students' Cognitive Style (Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Style) with Their Mathematic Achievement in Primary School". *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE) Vol. 1 Issue 10*

Rifai, A & C. T. Anni. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UPT UNNES Press.

Sanjaya,W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Bandung: Kencana Prenada Media.

Silver, Cindy E. Hmelo. 2004. "Problem based learning: what and how do students Learn?". *Educational Psychology Review*, Vol. 16.

Smith, P.K. 1980. *Spatial Ability*. London: University of London Press.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

_____. 2003. *Statistika untuk penelitian.* Bandung: Alfabeta.

Suherman, Erman dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI.

Tambunan, Siti M. 2006. *Hubungan Antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika.* Jakarta: Jurnal Universitas Indonesia.

Tarhan, L., H. A. Kayali., R. O. Urek., & B. Acar. 2008. "Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Force". *Res Sci Educ*, Vol 38: 285-300. Tersedia di http://leman.tarhan@deu.edu.tr (diakses 03 juni 2015).

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).* Jakarta: Bumi Aksara.

Turgut, Melih. Dkk. 2012. "Relationships Among Preservice Primary Mathematics Teachers, Gender, Academic Success and Spatial Ability". *International Journal of Instruction* Vol. 5 No. 2

Uno, Hamzah B. 2004. *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran.* Jakarta: Bumi Aksara.

Witkin, H.A. et al. 1971. *A Manual for the Group Embedded Figures Test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

Witkin, H.A. et al. 1977. *Field Dependent and Field Independent Cognitive Style and Their Educational Implications.* Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.

Yilmaz, H.B. 2009. "On the Development and Measurement of Spatial Ability". *USA: International Electronic Journal of Elementary Education*, Volume 1.

Peraturan Perundang-Undangan:

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2007 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG