



**ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VIII DALAM
MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MASALAH
BERDASARKAN ANALISIS NEWMAN PADA
PEMBELAJARAN MODEL PBL**

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

Oleh
Fenty Atikasari
4101411045

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2016



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

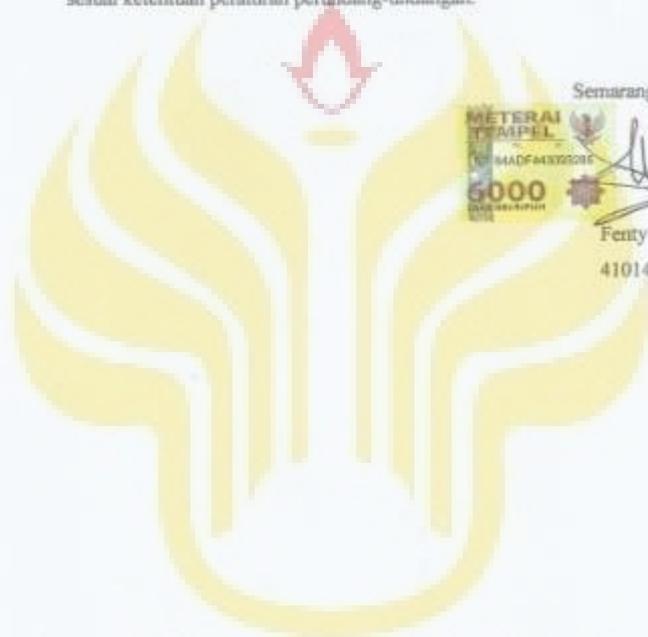
Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, April 2016



Fenty Atikasari

4101411045



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Analisis Newman pada Pembelajaran Model PBL

disusun oleh

Fenty Atikasari
4101411045

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 3 Mei 2016.

 Panitia:
Ketua
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
196412231988031001

Sekretaris


Drs. Arief Agoestanto, M. Si.
196807221993031005

Ketua Penguji


Drs. Amin Suyitno, M. Pd.
195206041976121001

Anggota Penguji/
Pembimbing I


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

Anggota Penguji/
Pembimbing II


Dr. Rochmad, M.Si.
195711161987011001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Pay now and Play later. (Merry Riana)

Hasil tidak akan mengkhianati usaha (Fenty Atikasari)

Persembahan

Untuk orang tuaku tercinta, Bapak Suwaji, Mama Tutik Kurniawati, dan Ibu Sri yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi yang tulus.

Untuk Adikku tercinta yang senantiasa menjadi motivasiku untuk selalu berjuang.

Untuk Dwi Haryadi yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan yang tulus

Untuk teman-teman mahasiswa Pendidikan Matematika '11, terimakasih atas segala bantuannya.

Untuk Almamater tercinta.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Analisis Newman pada Pembelajaran Model PBL”.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada.

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Si., Rektor UNNES yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti menjadi mahasiswa UNNES.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt., Dekan FMIPA UNNES yang telah memberikan izin penelitian.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika yang telah memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Iwan Junaedi, S.Si., M.Pd., Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Dr. Rochmad, M.Si., Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
6. Dra. Endang Retno Winarti, M.Pd., Dosen Wali yang telah memberikan motivasi, arahan, dan bimbingan selama masa studi di Jurusan Matematika, UNNES.

7. Bapak dan Ibu Dosen beserta Karyawan Jurusan Matematika yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam menyusun skripsi.
8. Kustinah, S.Pd., M.Pd., Kepala Sekolah SMP N 2 Patebon yang telah memberikan izin penelitian.
9. Suyatno, S.Pd., Guru Matematika kelas VIII beserta guru SMPN 3 Weleri yang telah memberikan izin, bantuan, dan dukungan selama penelitian.
10. Siswa kelas VIII C dan VIII D SMP N 3 Weleri, yang telah bekerja sama sehingga penelitian dapat terlaksana.
11. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

The logo of Universitas Negeri Semarang (UNNES) is centered on the page. It features a stylized yellow and red emblem above the text 'UNNES' in large blue letters, with 'UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG' in smaller blue letters below it.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 2016

Penulis

ABSTRAK

Atikasari, F. 2016. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Analisis Newman pada Pembelajaran Model PBL*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Iwan Junaedi, S.Si., M.Pd. dan Pembimbing II Dr. Rochmad, M.Si.

Kata kunci: kualitas, analisis kesalahan, Newman, PBL

Penelitian ini bertujuan mengetahui (1) kualitas pembelajaran matematika dengan model PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (2) jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan analisis Newman, dan (3) faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan analisis Newman.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan metode tes dan metode wawancara. Subjek penelitian diambil 6 orang dari 24 siswa kelas VIII-C, masing-masing terdiri atas 2 siswa dari kelompok atas, 2 siswa dari kelompok sedang, dan 2 siswa dari kelompok bawah.

Hasil penelitian menunjukkan (1) kualitas pembelajaran matematika model PBL berkualitas dengan penilaian perencanaan proses pembelajaran dan pelaksanaan proses pembelajaran dalam kriteria sangat baik, serta penilaian hasil pembelajaran menunjukkan 75% siswa memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan. (2) Jenis kesalahan yang dilakukan siswa meliputi: (a) kesalahan membaca dilakukan oleh 2 subjek penelitian, (b) jenis kesalahan memahami masalah dilakukan oleh 3 subjek penelitian, (c) jenis kesalahan transformasi dilakukan oleh semua subjek penelitian, (d) jenis kemampuan memproses dilakukan oleh semua subjek penelitian, dan (e) jenis penulisan jawaban dilakukan oleh semua subjek penelitian. (3) faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan sangat beragam dimana penyebab kesalahan paling banyak dilakukan siswa yaitu karena siswa kurang mampu dalam menghitung luas alas suatu bangun ruang serta kurang mampu dalam melakukan operasi hitung.

Berdasarkan hasil penelitian disarankan guru mata pelajaran matematika dalam mengimplementasikan model PBL dapat mempertimbangkan beberapa hal yang berkaitan dengan perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran. Untuk memastikan bahwa siswa telah menguasai dan tuntas pada materi prasyarat seperti luas dan keliling bangun datar.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fokus Penelitian	7
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.5.1 Manfaat Teoritis	8
1.5.2 Manfaat Praktis.....	9
1.6 Penegasan Istilah	9
1.6.1 Analisis Kesalahan	9
1.6.2 Prosedur Newman	10
1.6.3 Pemecahan Masalah	10
1.6.4 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	11
1.6.5 Kualitas Pembelajaran	11
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....	11

BAB

2. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Hakikat Matematika.....	13
2.2 Belajar	14
2.2.1 Unsur-unsur Belajar	14
2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar	15
2.3 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	16
2.4 Soal Cerita Pemecahan Masalah.....	18
2.5 Analisis Newman	19
2.5.1 Pengertian Analisis Newman	19
2.5.2 Jenis-jenis Kesalahan Menurut Newman.....	19
2.6 Kualitas Pembelajaran	21
2.7 Penelitian yang Relevan.....	22
2.8 Kerangka Berpikir.....	23

BAB

3. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	26
3.2 Latar Penelitian	26
3.3 Subjek Penelitian	27
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4.1 Metode Observasi	28
3.4.2 Metode Tes.....	28
3.4.3 Metode Wawancara.....	28
3.5 Validitas Instrumen	29
3.5.1 Validitas Logis	29
3.5.1.1 Validasi Silabus	30
3.5.1.2 Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	31

3.5.1.3	Validasi Lembar Kegiatan Peserta Didik.....	32
3.5.1.4	Validasi Tes Soal Pemecahan Masalah.....	33
3.5.1.5	Validasi Pedoman Wawancara.....	34
3.5.2	Validitas Empiris	35
3.5.2.1	Validitas Butir Soal.....	35
3.5.2.2	Reliabilitas	35
3.5.2.3	Tingkat Kesukaran	36
3.5.2.4	Analisis Daya Beda.....	37
3.6	Kriteria Pemilihan Soal.....	37
3.7	Teknik Analisis Data.....	38
3.7.1	Reduksi Data.....	38
3.7.2	Penyajian Data	38
3.7.3	Verifikasi (Pengecekan) Data	39
BAB		
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1	Hasil Penelitian	40
4.1.1	Data Kualitas Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i>	40
4.1.1.1	Data Perencanaan Proses Pembelajaran.....	40
4.1.1.1.1	Data Hasil Validasi Silabus	41
4.1.1.1.2	Data Hasil Validasi RPP	42
4.1.1.2	Data Pelaksanaan Proses Pembelajaran	43
4.1.1.3	Data Penilaian Hasil Pembelajaran	45
4.1.2	Reduksi Data.....	47
4.1.2.1	Subjek Penelitian 1	48
4.1.2.2	Subjek Penelitian 2	55
4.1.2.3	Subjek Penelitian 3	60
4.1.2.4	Subjek Penelitian 4	71

4.1.2.5	Subjek Penelitian 5	83
4.1.2.6	Subjek Penelitian 6	95
4.1.3	Penyajian Data	99
4.1.3.1	Penyajian Data untuk Soal Nomor 1	99
4.1.3.2	Penyajian Data untuk Soal Nomor 2.....	100
4.1.3.3	Penyajian Data untuk Soal Nomor 3.....	101
4.1.3.4	Penyajian Data untuk Soal Nomor 4.....	102
4.1.3.5	Penyajian Data untuk Soal Nomor 5.....	104
4.1.3.6	Penyajian Data untuk Soal Nomor 6.....	104
4.1.4	Verifikasi Data	106
4.1.4.1	Subjek Penelitian 1	106
4.1.4.2	Subjek Penelitian 2	107
4.1.4.3	Subjek Penelitian 3	107
4.1.4.4	Subjek Penelitian 4	108
4.1.4.5	Subjek Penelitian 5	109
4.1.4.6	Subjek Penelitian 6	110
4.1.5	Penarikan Kesimpulan	110
4.2	Pembahasan	114
4.2.1	Pembahasan Kualitas Pembelajaran	114
4.2.1.1	Pembahasan Perencanaan Proses Pembelajaran	115
4.2.1.2	Pembahasan Pelaksanaan Proses Pembelajaran.....	115
4.2.1.3	Pembahasan Penilaian Hasil Pembelajaran	116
4.2.2	Pembahasan Kesalahan Newman dan Faktor-faktor Penyebab Kesalahan Newman	117
4.2.2.1	Kesalahan Tipe-R.....	117
4.2.2.2	Kesalahan Tipe-C.....	117
4.2.2.3	Kesalahan Tipe-T.....	118

4.2.2.4 Kesalahan Tipe-P	119
4.2.2.5 Kesalahan Tipe-E	121
BAB	
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	127
5.1.1 Kualitas Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i>	127
5.1.2 Jenis Kesalahan yang Dilakukan Siswa Saat Mengerjakan Soal Pemecahan Masalah Materi Luas Permukaan dan Volume Prisma dan Limas Berdasarkan Prosedur Newman	127
5.1.3 Penyebab Kesalahan yang Dilakukan Siswa Saat Mengerjakan Soal Pemecahan Masalah Materi Luas Permukaan dan Volume Prisma dan Limas Berdasarkan Prosedur Newman	129
5.1.4 Temuan Penelitian	130
5.2 Saran	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN	135



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Prestasi Hasil Belajar Matematika	3
2.1 Fase Pelaksanaan Pembelajaran Model PBL	16
3.1 Daftar Nama Subjek Penelitian	27
3.2 Pendeskripsian Kategori Perolehan Nilai	28
3.3 Data Validator	29
3.4 Pendeskripsian Hasil Penilaian Validator	30
3.5 Hasil Penilaian Validasi Silabus	30
3.6 Hasil Perbaikan RPP oleh Validator	31
3.7 Hasil Penilaian Validasi RPP	31
3.8 Hasil Perbaikan LKPD oleh Validator	32
3.9 Hasil Penilaian Validasi LKPD	32
3.10 Hasil Perbaikan Tes Soal Pemecahan Masalah oleh Validator.....	33
3.11 Hasil Penilaian Validasi Tes	34
3.12 Hasil Penilaian Validasi Pedoman Wawancara	34
3.13 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	35
3.14 Hasil Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba	36
3.15 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	36
3.16 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba	37
4.1 Hasil Penilaian Kualitas Pembelajaran Model PBL	40
4.2 Data Validator Perangkat Pembelajaran Model PBL	41
4.3 Hasil Perolehan Validasi Silabus	42
4.4 Hasil Perolehan Validasi RPP.....	43

4.5	Pedoman Penskoran Penilaian Kualitas dan Keterlaksanaan Pembelajaran	44
4.6	Data Perolehan Pelaksanaan Proses Pembelajaran Model PBL	45
4.7	Perolehan Nilai Tes Formatif Siswa	46
4.8	Penyajian Data Soal Nomor 1	99
4.9	Penyajian Data Soal Nomor 2	100
4.10	Penyajian Data Soal Nomor 3	101
4.11	Penyajian Data Soal Nomor 4	102
4.12	Penyajian Data Soal Nomor 5	104
4.13	Penyajian Data Soal Nomor 6	104
4.14	Jenis Kesalahan dan Faktor Penyebab Kesalahan Menurut Analisis Newman	112
4.15	Kesalahan Subjek Penelitian Ditinjau dari Jenis Kesalahan menurut Newman	123
4.16	Jumlah Kesalahan Tiap Subjek Penelitian Ditinjau dari Jenis Kesalahan menurut Newman	124
4.17	Jumlah Kesalahan Per Butir Soal Ditinjau dari Jenis Kesalahan Menurut Newman	125
4.18	Jumlah Kesalahan Per Butir Soal yang Dilakukan Subjek Penelitian ..	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Bangun Ruang.....	4
1.2 Kesalahan Siswa dalam Kemampuan Memproses	4
2.1 Bagan Kerangka Berpikir.....	25
4.1 Lembar Jawab S ₁ pada Soal Nomor 3	49
4.2 Lembar Jawab S ₁ pada Soal Nomor 4	51
4.3 Lembar Jawab S ₁ pada Soal Nomor 6	53
4.4 Lembar Jawab S ₂ pada Soal Nomor 3	55
4.5 Lembar Jawab S ₂ pada Soal Nomor 4	57
4.6 Lembar Jawab S ₂ pada Soal Nomor 6	59
4.7 Lembar Jawab S ₃ pada Soal Nomor 1	61
4.8 Lembar Jawab S ₃ pada Soal Nomor 2	63
4.9 Lembar Jawab S ₃ pada Soal Nomor 3	65
4.10 Lembar Jawab S ₃ pada Soal Nomor 4	66
4.11 Lembar Jawab S ₃ pada Soal Nomor 5	68
4.12 Lembar Jawab S ₃ pada Soal Nomor 6	70
4.13 Lembar Jawab S ₄ pada Soal Nomor 1	72
4.14 Lembar Jawab S ₄ pada Soal Nomor 2	74
4.15 Lembar Jawab S ₄ pada Soal Nomor 3	76
4.16 Lembar Jawab S ₄ pada Soal Nomor 4	78
4.17 Lembar Jawab S ₄ pada Soal Nomor 5	80
4.18 Lembar Jawab S ₄ pada Soal Nomor 6	82
4.19 Lembar Jawab S ₅ pada Soal Nomor 1	84

4.20	Lembar Jawab S ₅ pada Soal Nomor 2	86
4.21	Lembar Jawab S ₅ pada Soal Nomor 3	88
4.22	Lembar Jawab S ₅ pada Soal Nomor 4	90
4.23	Lembar Jawab S ₅ pada Soal Nomor 5	92
4.24	Lembar Jawab S ₅ pada Soal Nomor 6	94
4.25	Lembar Jawab S ₆ pada Soal Nomor 1	96
4.26	Lembar Jawab S ₆ pada Soal Nomor 3	98



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Siswa Kelas Uji Coba	136
2. Daftar Siswa Kelas Penelitian.....	137
3. Silabus.....	138
4. Lembar Validasi Silabus	140
5. Hasil Validasi Silabus Validator 1	147
6. Hasil Validasi Silabus Validator 2	154
7. Hasil Validasi Silabus Validator 3	161
8. Analisis Hasil Validasi Silabus	168
9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	169
10. Lembar Validasi RPP.....	197
11. Hasil Validasi RPP Validator 1.....	203
12. Hasil Validasi RPP Validator 2.....	209
13. Hasil Validasi RPP Validator 3.....	215
14. Analisis Hasil Validasi RPP.....	221
15. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).....	222
16. Lembar Validasi LKPD	236
17. Lembar Validasi LKPD Validator 1	240
18. Lembar Validasi LKPD Validator 2	244
19. Lembar Validasi LKPD Validator 3	248
20. Analisis Hasil Validasi LKPD	252

21. Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba Pemecahan Masalah.....	253
22. Soal Tes Uji Coba Pemecahan Masalah	255
23. Kunci Soal Tes Uji Coba Pemecahan Masalah.....	262
24. Lembar Validasi Soal Tes Uji Coba	267
25. Hasil Validasi Soal Tes Uji Coba Validator 1	273
26. Hasil Validasi Soal Tes Uji Coba Validator 2	279
27. Hasil Validasi Soal Tes Uji Coba Validator 3	285
28. Analisis Hasil Validasi Soal Tes Uji Coba	291
29. Pedoman Wawancara.....	292
30. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	294
31. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 1	297
32. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 2	300
33. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 3	303
34. Analisis Hasil Validasi Pedoman Wawancara	306
35. Kisi-kisi Kualitas Pembelajaran.....	307
36. Kisi-kisi Lembar Pengamatan Kualitas Pembelajaran.....	309
37. Lembar Pengamatan Kualitas Pembelajaran.....	310
38. Hasil Pengamatan Kualitas Pembelajaran Pertemuan ke-1	314
39. Hasil Pengamatan Kualitas Pembelajaran Pertemuan ke-2	318
40. Analisis Hasil Pengamatan Kualitas Pembelajaran	322
41. Lembar Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan	323
42. Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan ke-1	327
43. Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan ke-2	331

44. Analisis Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran	335
45. Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	336
46. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	338
47. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	340
48. Perhitungan Daya Pembeda Sal Uji Coba.....	341
49. Tabel Harga $r_{product\ moment}$	343
50. Perhitungan Hasil Analisis Soal Uji Coba	344
51. Daftar Siswa Subjek Penelitian.....	347
52. Lembar Jawab Subjek Penelitian 1	348
53. Lembar Jawab Subjek Penelitian 2	355
54. Lembar Jawab Subjek Penelitian 3	362
55. Lembar Jawab Subjek Penelitian 4	369
56. Lembar Jawab Subjek Penelitian 5	376
57. Lembar Jawab Subjek Penelitian 6	383
58. Tahap Reduksi Data	390
59. Dokumentasi	442
60. Surat Ijin Penelitian.....	444
61. Surat Keterangan Penelitian.....	445

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (Undang-undang Republik Indonesia No. 20 tahun 2003). Salah satu usaha pelaksanaan pendidikan adalah kegiatan pembelajaran. “Pembelajaran merupakan bentuk kegiatan dimana terjalin hubungan interaksi dalam proses belajar dan mengajar antara tenaga kependidikan (khususnya guru/pengajar) dan siswa untuk mengembangkan perilaku sesuai dengan tujuan pendidikan” (Hamalik, 2011:2). Tujuan pendidikan nasional yang sekarang berlaku, mengacu pada Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab IV Pasal 3 sebagai berikut.

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Salah satu upaya untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional adalah melalui belajar. Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya (Arsyad, 2011:1).

Manusia tanpa belajar, akan mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang merupakan produk kegiatan berpikir manusia-manusia pendahulunya (Uno, 2009:54). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar (Arsyad, 2011:2). Tercapai atau tidaknya tujuan pendidikan dan pembelajaran matematika salah satunya dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam memahami matematika dan memanfaatkan pemahaman ini untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematika maupun ilmu-ilmu yang lain. Untuk itu, perlu dilakukan evaluasi atau tes hasil belajar siswa. Diantara tes yang dilakukan adalah tes terhadap hasil belajar matematika.

Terkait dengan tes prestasi belajar matematika, Indonesia telah mengikuti survey yang dilakukan bersama-sama dengan berbagai negara lain, misalnya *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS), PISA, dan kegiatan tes lainnya. Hasil studi *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS), prestasi belajar matematika Indonesia secara umum berada pada peringkat 38 dari 42

negara peserta yang melibatkan lebih dari 200.000 siswa. Rata-rata nilai seluruh siswa dari seluruh negara adalah 467 sedangkan rata-rata nilai 5000-an siswa Indonesia sebagai sampel studi hanyalah 386.

Tabel 1.1 Prestasi hasil belajar matematika:

No.Urut Peringkat	Negara	Skor Rata-rata
1.	Republik Korea	613
2.	Singapura	611
3.	Cina Taipei	609
4.	Hongkong	586
5.	Jepang	570
	Nilai tengah skor rata-rata	500
26.	Malaysia	440
28.	Thailand	427
38.	Indonesia	386
42.	Ghana	331

Sumber : Overview TIMSS 2011

Dari data empirik tersebut terlihat jelas bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia secara umum masih rendah.

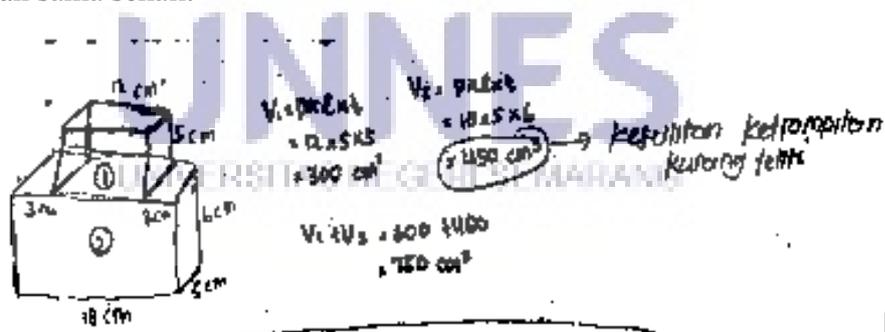
Salah satu materi pembelajaran yang belum dipahami oleh sebagian besar siswa Indonesia adalah materi bangun ruang. Hal ini ditemukan dari hasil penelitian Rostika yang menyebutkan bahwa siswa masih lemah dalam memahami konsep bangun ruang. Salah satunya ditunjukkan dengan ketidakmampuan siswa untuk menunjukkan dan menyebutkan unsur-unsur atau sifat-sifat bangun ruang (Rostika, 2008:2). Pada tingkat pendidikan SMP, geometri ruang yang dipelajari adalah tentang luas permukaan dan volume bangun ruang. Berdasarkan hasil survei dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2000/2001 diperoleh bahwa siswa sangat lemah dalam geometri, khususnya dalam pemahaman ruang dan bentuk. Padahal, materi ini

sangat penting untuk mempelajari materi berikutnya pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Salah satu kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika adalah kesalahan memahami masalah dimana siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal namun tidak mengetahui permasalahan apa yang harus ia selesaikan.



Gambar 1.1 Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal bangun ruang

Dari Gambar 1.1, dapat dilihat bahwa siswa mengetahui permasalahan dalam soal mengenai bangun ruang balok tetapi siswa belum mengetahui langkah-langkah yang harus digunakan untuk menentukan panjang diagonal ruang suatu kubus dan balok sehingga siswa asal menjawab dengan jawaban yang tidak mengarah sama sekali.



Gambar 1.2 Kesalahan siswa dalam kemampuan memproses.

Kesalahan lainnya yang sering dilakukan siswa dalam mengerjakan soal materi bangun ruang adalah kesalahan kemampuan memproses. Kesalahan kemampuan memproses adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam proses

perhitungan. Siswa mampu memilih pendekatan yang harus ia lakukan untuk menyelesaikan soal namun ia tidak mampu menghitungnya. Dari Gambar 1.2 dapat dilihat contoh kesalahan kemampuan memproses pada siswa. Siswa dapat menentukan pendekatan yang harus dilakukan untuk menghitung suatu volume kubus dan balok namun siswa tersebut tidak dapat menghitung dengan tepat dan benar.

Rendahnya kemampuan matematika siswa dapat dilihat dari penguasaan siswa terhadap materi. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi. Adanya kesalahan-kesalahan tersebut perlu diidentifikasi dan dicari faktor-faktor yang mempengaruhinya kemudian dicari penyelesaiannya. Dengan demikian, informasi tentang kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar dan akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tentang geometri maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal berdasarkan Analisis Newman pada Pembelajaran Model PBL. Peneliti juga berusaha mencari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dengan demikian, kesalahan-kesalahan yang serupa dapat diminimalisir sehingga prestasi belajar matematika dapat ditingkatkan.

Salah satu cara untuk mengetahui penyebab menurunnya hasil belajar siswa yaitu dengan melakukan analisis kesalahan hasil belajarnya. Untuk

penelitian ini, hasil belajar siswa yang akan dianalisis yaitu hasil pekerjaan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah materi luas permukaan volume prisma dan limas. Dengan menganalisis kesalahan hasil belajar tersebut, guru diharapkan dapat mencari penyebab kesalahan dan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi luas permukaan volume prisma dan limas. Apabila penyebab kesalahan sudah diketahui, maka siswa yang bersangkutan diharapkan bisa menghindari kesalahan yang sama.

Metode analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kesalahan Newman. Metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru mata pelajaran matematika di Australia. Dalam metode ini, dia menyarankan lima kegiatan yang spesifik sebagai sesuatu yang sangat krusial untuk membantu menemukan penyebab dan jenis kesalahan yang terjadi pada pekerjaan siswa ketika menyelesaikan suatu masalah berbentuk soal uraian, yaitu: (1) tahapan membaca (*reading*), (2) tahapan memahami (*comprehension*) makna suatu permasalahan, (3) tahapan transformasi (*transformation*), (4) tahapan keterampilan proses (*process skill*), dan (5) tahapan penulisan jawaban (*encoding*). Oleh karena itu, jenis-jenis kesalahan berdasarkan prosedur Newman yaitu (1) kesalahan membaca soal (*reading errors*), (2) kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*), (3) kesalahan transformasi (*transformation errors*), (4) kesalahan keterampilan proses (*process skills errors*), dan (5) kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*).

1.2 Fokus Penelitian

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, fokus penelitian yang ingin dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut.

1. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Weleri.
2. Ruang lingkup atau pokok bahasan dalam penelitian ini adalah bangun datar dengan mengambil materi pokok luas permukaan dan volume prisma dan limas. Kompetensi inti dalam materi ini adalah mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/ teori. Sedangkan kompetensi dasarnya adalah menggunakan konsep luas permukaan dan volume prisma dan limas untuk menyelesaikan masalah.
3. Tipe soal yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah soal pemecahan masalah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana kualitas pembelajaran matematika dengan model PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah?
- 2) Apa sajakah jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan analisis Newman?
- 3) Apakah faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa kelas VIII

dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan analisis Newman?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mengetahui kualitas pembelajaran matematika dengan model PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- 2) Mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan analisis Newman.
- 3) Mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan analisis Newman.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar untuk memberikan alternatif solusi atau penyelesaian untuk mengatasi kesalahan yang dibuat oleh siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal berdasarkan analisis Newman pada pembelajaran model PBL.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan memberikan sumbangan bagi peneliti sejenis dalam rangka mengembangkan ilmu

pengetahuan untuk kemajuan dunia pendidikan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru, memberikan pedoman untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada pembelajaran model PBL sehingga guru dapat menentukan rancangan pembelajaran yang sesuai bagi siswa.
2. Bagi sekolah, dapat memberikan sumbangan pemikiran terhadap upaya peningkatan prestasi belajar yang optimal.
3. Bagi peneliti, menambah wawasan tentang jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berdasarkan analisis Newman pada pembelajaran model PBL.

1.6 Penegasan Istilah

Untuk menghindari interpretasi yang berbeda dari pembaca dan untuk membatasi ruang lingkup permasalahan sesuai dengan tujuan dalam penelitian maka perlu adanya batasan istilah sebagai berikut.

1.6.1 Analisis Kesalahan

Dalam Kamus Bahasa Indonesia (2008:60), analisis adalah penyelidikan suatu peristiwa (karangan, perbuatan dan sebagainya) untuk mengetahui apa sebab-sebabnya, bagaimana duduk perkaranya, dan sebagainya. Sedangkan kesalahan dalam Kamus Bahasa Indonesia (2008:1247) adalah kekeliruan, perbuatan yang salah (melanggar hukum dan sebagainya). Jadi analisis kesalahan adalah sebuah upaya penyelidikan terhadap suatu peristiwa penyimpangan untuk mencari tahu apa yang menyebabkan suatu peristiwa penyimpangan itu bias terjadi. Dalam

penelitian ini, analisis kesalahan yang dimaksud adalah pemeriksaan terhadap hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi luas permukaan dan volume prisma dan limas berdasarkan prosedur Newman.

1.6.2 Prosedur Newman

Parakitpong dan Nakamura (2006) membagi lima tahapan analisis kesalahan Newman menjadi dua kelompok kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah. Kendala pertama adalah masalah dalam kelancaran linguistik dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memahami makna masalah. Sedangkan kendala kedua adalah masalah dalam pengolahan matematika. Jenis-jenis kesalahan menurut Newman yaitu: (1) kesalahan membaca (*reading errors*), (2) kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*), (3) kesalahan transformasi (*transformation errors*), (4) kesalahan keterampilan proses (*process skill errors*), dan (5) kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*).

1.6.3 Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Wardhani, 2008:18). Menurut Wardhani (2008: 17), suatu pertanyaan atau tugas akan menjadi masalah jika pertanyaan atau tugas itu menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang sudah diketahui oleh penjawab pertanyaan.

1.6.4 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dimaksud pada penelitian ini adalah pembelajaran yang menghadirkan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah. Guru berperan sebagai fasilitator dan mengarahkan siswa jika ada yang kebingungan.

1.6.5 Kualitas Pembelajaran

Pembelajaran dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek, yaitu perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan hasil pembelajaran. Penilaian tentang perencanaan proses meliputi validasi perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus dan RPP. Penilaian pelaksanaan proses pembelajaran menilai kualitas pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran dalam pembelajaran model PBL. Sedangkan hasil pembelajaran dinilai dari hasil tes peserta didik. Indikator pembelajaran dikatakan berkualitas jika: (1) perangkat silabus valid dan memenuhi kriteria minimal baik, (2) perangkat RPP valid dan memenuhi kriteria minimal baik, (3) perencanaan proses pembelajaran valid dan memenuhi kriteria minimal baik, (4) pelaksanaan proses pembelajaran valid dan memenuhi kriteria minimal baik, (5) hasil pembelajaran peserta didik diatas KKM.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

1.7.1 Bagian Awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, pernyataan keaslian tulisan, halaman pengesahan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

1.7.2 Bagian Isi

Bagian ini merupakan bagian pokok dalam skripsi yang terdiri dari lima bab. Adapun kelima bab tersebut adalah sebagai berikut.

BAB 1 : Pendahuluan, berisi latar belakang, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : Tinjauan pustaka, bagian ini berisi tentang teori-teori yang melandasi permasalahan dalam penelitian.

BAB 3 : Metode penelitian, berisi jenis metode penelitian, setting penelitian, subjek penelitian, instrumen penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisis data, dan uji keabsahan data.

BAB 4: Hasil penelitian dan pembahasan, berisi hasil analisis data dan pembahasannya yang disajikan untuk menjawab permasalahan penelitian.

BAB 5 : Penutup, berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

1.7.3 Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi terdiri dari daftar pustaka yang digunakan sebagai acuan dan lampiran-lampiran yang melengkapi uraian pada bagian inti.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Teori-teori yang mendukung dalam penelitian ini meliputi hakikat matematika, belajar, model pembelajaran PBL, soal cerita pemecahan masalah, analisis Newman, jenis-jenis kesalahan menurut Newman, kualitas pembelajaran, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir.

2.1 Hakikat Matematika

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008: 723), “Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antar bilangan dan prosedur operasional yang dipergunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan”. Sedangkan menurut Johnson and Myklebust dalam Mulyono (1999:252), “Matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berpikir. Kline dalam Mulyono (1999: 252) juga menyatakan, “Matematika merupakan bahasa simbolis dan ciri utamanya adalah penggunaan cara bernalar deduktif, tetapi juga tidak melupakan cara bernalar induktif”. Berdasarkan definisi-definisi di atas, matematika adalah ilmu tentang bilangan yang menggunakan simbol-simbol dengan struktur-struktur dan penalaran logis dalam menyelesaikan masalah melalui penalaran deduktif tetapi juga tidak melupakan cara bernalar induktif.

2.2 Belajar

Konsep tentang belajar telah banyak didefinisikan oleh para pakar psikologi. Belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman (Gagne dan Berliner (1983:252) dalam Anni, 2007:2). “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya” (Slameto, 2010:2).

Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman, (*learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing*). Menurut pengertian ini, belajar adalah suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas daripada itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan, melainkan perubahan kelakuan (Hamalik, 2011:36). Berdasarkan pendapat-pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pada prinsipnya belajar adalah suatu proses atau perubahan tingkah laku seseorang karena usaha atau cara-cara tertentu untuk menjadi lebih baik.

2.2.1 Unsur-unsur Belajar

Unsur-unsur dinamis dalam proses belajar terdiri dari motivasi siswa, bahan belajar, alat bantu belajar, suasana belajar, dan kondisi subjek belajar. Motivasi adalah dorongan yang menyebabkan terjadi suatu perbuatan atau tindakan tertentu. Bahan belajar adalah hal-hal yang diperlukan dalam upaya mencapai tujuan belajar. Alat bantu belajar merupakan semua alat yang dapat

digunakan untuk membantu siswa melakukan perbuatan belajar, sehingga kegiatan belajar menjadi lebih efisien dan efektif. Suasana belajar yang menyenangkan dapat menumbuhkan kegairahan belajar. Kondisi subjek belajar merupakan keadaan jasmani dan mental untuk melakukan kegiatan belajar (Hamalik, 2011:50-53).

2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar

Faktor-faktor yang memberikan kontribusi belajar meliputi kondisi internal dan eksternal pembelajar. Kondisi internal pembelajar meliputi kondisi fisik (kesehatan organ tubuh), kondisi psikis (kemampuan intelektual dan emosional), kondisi sosial (kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan). Sedangkan kondisi eksternal pembelajar meliputi variasi dan derajat kesulitan materi yang dipelajari, tempat belajar, iklim, suasana lingkungan dan budaya belajar masyarakat akan mempengaruhi kesiapan, proses, dan hasil belajar (Anni, 2007:14).

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan saja, yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, meliputi faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan. Sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang diluar individu, meliputi faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat (Slameto, 2010:54-71). Berdasarkan pendapat-pendapat diatas, faktor-faktor yang mempengaruhi belajar ada dua, yaitu faktor internal atau intern dan faktor eksternal atau ekstern.

2.3 Model Pembelajaran Problem Based Learning

Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah (Arends, 2007: 42). Menurut Sanjaya (2011: 214), model PBL diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. PBL merupakan salah satu aplikasi pembelajaran aktif. PBL dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa melalui suatu permasalahan. PBL membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, mempelajari orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri (Arends, 2007: 43).

Arends (2007: 57) menguraikan lima fase dalam PBL, perilaku guru pada setiap fase diringkaskan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Fase pelaksanaan pembelajaran model PBL

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendiskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi siswa 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 artefak dan exhibit	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyempaiakannya 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

(Sumber: Arends, 2007: 57)

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.
- (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.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa PBL adalah pembelajaran yang menghadirkan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah. Sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa dapat berkembang dengan baik dengan pembelajaran menggunakan model PBL.

2.4 Soal Cerita Pemecahan Masalah

Menurut Hartini (2008:10), soal cerita merupakan salah satu bentuk soal yang menyajikan permasalahan terkait dengan kehidupan sehari-hari. Soal cerita merupakan soal yang dapat disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan. Soal cerita yang berbentuk tulisan berupa sebuah kalimat dan pertanyaan ataupun yang mengilustrasikan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, tidak semua soal cerita otomatis akan menjadi soal pemecahan masalah, sebagaimana tertulis dalam *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2010: 1), “*some story problems are not problematic enough for students and hence should only be considered as exercise for students to perform*”. Menurut Suyitno (2006: 7) menjelaskan bahwa suatu soal matematika akan menjadi masalah bagi siswa, jika siswa tersebut:

- (1) memiliki pengetahuan atau materi prasyarat untuk menyelesaikan soalnya;
- (2) diperkirakan memiliki kemampuan untuk menyelesaikan soal tersebut;
- (3) belum mempunyai algoritma atau prosedur untuk menyelesaikannya; dan
- (4) mempunyai keinginan untuk menyelesaikannya.

2.5 Analisis Newman

2.5.1 Pengertian Analisis Newman

Metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru pelajaran matematika di Australia. Dalam metode ini, dia menyarankan lima kegiatan yang spesifik sebagai suatu yang sangat krusial untuk membantu menemukan di mana kesalahan yang terjadi pada pekerjaan siswa ketika menyelesaikan suatu masalah berbentuk soal cerita.

Parakitipong dan Nakamura (2006) membagi lima tahapan analisis kesalahan Newman menjadi dua kelompok kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah. Kendala pertama adalah masalah dalam kelancaran linguistik dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memahami makna masalah. Kendala ini dikaitkan dengan tahapan membaca (*reading*) dan memahami (*comprehension*) makna suatu permasalahan. Dan kendala kedua adalah masalah dalam pengolahan matematika yang terdiri dari transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban (*encoding*).

2.5.2 Jenis-jenis Kesalahan Menurut Newman

Parakitipong dan Nakamura (2006) membagi lima tahapan analisis

kesalahan Newman menjadi dua kelompok kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah sebagai berikut.

1. Kesalahan Membaca (*Reading Errors*)

Kesalahan membaca atau kesalahan tipe-R yaitu kesalahan yang dilakukan siswa pada saat membaca soal. Menurut Singh (2010: 266), kesalahan membaca terjadi ketika siswa tidak mampu membaca kata-kata maupun simbol yang terdapat dalam soal.

2. Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Errors*)

Kesalahan memahami masalah atau kesalahan tipe-C adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal namun tidak mengetahui permasalahan apa yang harus ia selesaikan. Menurut Singh (2010: 266) kesalahan memahami masalah terjadi ketika siswa mampu untuk membaca pertanyaan tetapi gagal untuk mendapatkan apa yang ia butuhkan sehingga menyebabkan dia gagal dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

Kesalahan transformasi atau kesalahan tipe-T adalah sebuah kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu memilih pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Menurut Singh (2010: 266), kesalahan transformasi merupakan sebuah kesalahan yang terjadi ketika siswa telah benar memahami pertanyaan dari soal yang diberikan, tetapi gagal untuk memilih operasi matematika yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan

tersebut.

4. Kesalahan Kemampuan Memproses (*Process Skill Errors*)

Kesalahan kemampuan memproses atau kesalahan tipe-P adalah suatu kesalahan yang dilakukan siswa dalam proses perhitungan. Siswa mampu memilih pendekatan yang harus ia lakukan untuk menyelesaikan soal, tapi ia tidak mampu menghitungnya. Menurut Singh (2010: 266), sebuah kesalahan akan disebut kesalahan kemampuan memproses apabila siswa mampu memilih operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan namun ia tak dapat menjalankan prosedur dengan benar.

5. Kesalahan Penulisan (*Encoding Errors*)

Kesalahan penulisan atau kesalahan tipe-E adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa karena kurang telitinya siswa dalam menulis. Pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang diinginkan oleh soal, tetapi ada sedikit kekurangtelitian siswa yang menyebabkan berubahnya makna jawaban yang ia tulis. Menurut Singh (2010: 267), sebuah kesalahan masih tetap bisa terjadi meskipun siswa telah selesai memecahkan permasalahan matematika, yaitu bahwa siswa salah menuliskan apa yang ia maksudkan.

2.6 Kualitas Pembelajaran

Kualitas dapat dimaknai dengan istilah mutu atau keefektifan. Menurut Etzioni (dalam Hamdani, 2011: 194) secara definitif, efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan atau sasarannya. Untuk mengetahui ketercapaian kualitas pembelajaran, maka perlu adanya indikator-indikator kualitas pembelajaran. Suryosubroto (2009: 32)

menyimpulkan bahwa pembelajaran meliputi tiga tahap, yaitu: (1) tahap sebelum mengajar (pra instruksional), (2) tahap pengajaran (instruksional), dan (3) tahap sesudah pengajaran (evaluasi dan tindak lanjut). Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui kualitas pembelajaran model PBL dengan memperhatikan tiga tahap dalam pembelajaran, yaitu: (1) perencanaan proses pembelajaran dalam kriteria minimal baik, (2) pelaksanaan proses pembelajaran dalam kriteria minimal baik, dan (3) penilaian hasil pembelajaran memenuhi KKM yang ditetapkan.

2.7 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan penerapan prosedur Newman pada pembelajaran matematika, diantaranya sebagai berikut.

- 1) Prakitipong dan Nakamura (2006) dalam penelitiannya di Thailand pada 40 siswa kelas lima menunjukkan bahwa lebih banyak kesalahan siswa terjadi pada keterampilan memahami soal untuk pertanyaan terstruktur dan kesalahan transformasi untuk pertanyaan pilihan ganda.
- 2) White (2010) melaporkan bahwa penerapan metode analisis kesalahan Newman dalam kelas dapat mengaktifkan siswa, menemukan kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dan kemudian melakukan sesuatu untuk membantunya.
- 3) Zakaria (2010) menyatakan bahwa tiga orang siswa yang merupakan sampel dari 30 siswa kelas dua di Jambi, tidak ditemukan kesalahan pada tahap reading. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan penulisan dan kecerobohan sedikit pada penyelesaian soal materi persamaan kuadrat.

2.8 Kerangka Berpikir

Matematika merupakan ilmu yang dinilai sangat penting dan dibutuhkan dalam proses belajar maupun dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, matematika sebagai dasar dari ilmu-ilmu lain merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah yang dapat meningkatkan daya pikir peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, kritis dan kreatif. Hal ini sejalan dengan definisi matematika menurut Hudojo (2003: 40-41) bahwa matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir, bersifat abstrak, penalarannya bersifat deduktif dan berkenaan dengan gagasan terstruktur yang hubungan-hubungannya diatur secara logis.

Siswa sering melakukan kesalahan pada saat mengerjakan soal-soal tentang luas permukaan serta volume prisma dan limas yang mengakibatkan rendahnya prestasi belajar matematika siswa, khususnya pada materi bangun ruang. Padahal, materi luas permukaan serta volume prisma dan limas pada siswa kelas VIII semester 2 perlu dikuasai dengan baik karena materi ini sangat penting untuk mempelajari materi berikutnya pada jenjang yang lebih tinggi.

Kesalahan dalam menyelesaikan soal sangat mempengaruhi tingkat prestasi dan ketuntasan belajar siswa. Karena itu guru sangatlah diperlukan dalam mengatasi kesalahan tersebut, namun guru tidak dapat mengambil keputusan dalam membantu siswanya yang mengalami kesalahan tersebut jika guru tidak tahu dimana letak kesalahan dan kesulitannya. Oleh karena itu, seorang guru perlu mengetahui bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dan menentukan alternatif pengajaran yang tepat, seorang guru

haruslah menganalisis dahulu kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui lebih jauh tentang kesalahan tersebut serta faktor-faktor yang menyebabkannya, sehingga dapat dicari alternatif solusi untuk mengatasi kesalahan-kesalahan itu. Dengan demikian, prestasi belajar matematika khususnya pada materi bangun ruang dapat ditingkatkan.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kegiatan belajar mengajar menggunakan model *Problem Based Learning*. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata. Model pembelajaran *Problem Based Learning* menekankan adanya aktivitas pembelajaran yang aktif dari peserta didik dalam bentuk kerjasama dalam kelompok dimana guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing.

Setelah semua materi telah diberikan, soal tes diuji cobakan kepada siswa untuk memperoleh data tentang kesalahan yang dilakukan siswa. Kesalahan tersebut kemudian diidentifikasi dan dikelompokkan menurut kesalahan yang sejenis. Dari hasil uji coba soal ini, didapatlah instrumen penelitian..

Berdasarkan identifikasi, dipilih beberapa siswa untuk diwawancara. Wawancara ini bertujuan untuk mengkonfirmasi jawaban siswa pada tes serta untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kesalahan yang dilakukan. Dari hasil tes dan hasil wawancara dilakukan triangulasi data yaitu membandingkan data yang diperoleh dari kedua kegiatan tersebut untuk memperoleh data yang valid.

Berikutnya adalah kegiatan analisis data yang meliputi tiga kegiatan yang dilakukan secara bersamaan yaitu reduksi data, penyajian data, serta verifikasi (pengecekan) data dan penarikan kesimpulan. Reduksi data adalah pemilihan dan penyederhanaan data yang dilakukan agar tidak terjadi penumpukan data atau informasi yang sama. Penyajian data adalah penyusunan sekumpulan informasi agar mudah untuk membaca dan mengambil kesimpulan.



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

5.1.1 Kualitas Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dengan melakukan penilaian pada perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran, diperoleh simpulan bahwa pembelajaran model PBL berkualitas dengan penilaian perencanaan proses pembelajaran yang terdiri dari penilaian silabus dan RPP dalam kriteria sangat baik, pelaksanaan proses pembelajaran yang meliputi kualitas pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran dalam kriteria sangat baik, dan penilaian hasil pembelajaran yang terdiri dari tes formatif menunjukkan 75% siswa memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu nilai 60 dari total nilai 100.

5.1.2 Jenis Kesalahan yang Dilakukan Siswa Saat Mengerjakan Soal Pemecahan Masalah Materi Luas Permukaan dan Volume Prisma dan Limas Berdasarkan Prosedur Newman

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah menurut prosedur Newman adalah sebagai berikut.

- 1) Kesalahan membaca (tipe-R)
 - a) Kesalahan dalam memahami simbol-simbol yang terdapat dalam soal.
 - b) Kesalahan dalam menuliskan informasi yang ada pada soal.
- 2) Kesalahan memahami masalah (tipe-C)
 - a) Kesalahan dalam memahami maksud dari permasalahan yang akan dicari solusinya.
- 3) Kesalahan transformasi (tipe-T)
 - a) Kesalahan dalam menuliskan rumus yang digunakan.
 - b) Kesalahan dalam menuliskan operasi hitung pada pendekatan yang akan digunakan.
- 4) Kesalahan kemampuan memproses (tipe-P)
 - a) Kesalahan dalam menentukan tinggi alas dan tinggi bangun ruang, siswa biasanya terbalik dalam menentukan tinggi suatu bangun ruang dengan tinggi alas.
 - b) Kesalahan menerapkan rumus luas alas suatu bangun ruang.
 - c) Kesalahan dalam menentukan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan soal, dimana siswa biasanya melewatkan satu atau lebih langkah yang harus digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
 - d) Kesalahan dalam proses perhitungan yang menyebabkan siswa menambah atau mengurangi data tanpa adanya alasan yang benar.
 - e) Kesalahan dalam manipulasi aljabar khususnya pada operasi pangkat.

5) Kesalahan penulisan jawaban (tipe-E)

- a) Kesalahan dalam menuliskan jawaban, dalam hal ini siswa salah menuliskan satuan luas permukaan dan satuan volume.
- b) Siswa setelah mengerjakan soal tidak memeriksa kembali pekerjaannya.

5.1.3 Penyebab Kesalahan yang Dilakukan Siswa Saat Mengerjakan Soal Pemecahan Masalah Materi Luas Permukaan dan Volume Prisma dan Limas Berdasarkan Prosedur Newman

Penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan prosedur Newman diuraikan sebagai berikut.

- 1) Subjek penelitian tidak mampu memaknai simbol yang terdapat pada soal.
- 2) Tidak membaca soal dengan seksama sehingga ada informasi soal yang terlewat.
- 3) Siswa tidak mampu memahami maksud dari soal.
- 4) Siswa belum menguasai konsep pada materi tersebut.
- 5) Kurang menguasai materi prasyarat., antara lain pendekatan dalam mencari luas alas suatu bangun ruang.
- 6) Belum mampu menginterpretasikan bahasa sehari-hari ke dalam bahasa matematika dan belum mampu menginterpretasikan informasi dari soal ke simbol-simbol matematika.
- 7) Tidak dapat menentukan pendekatan yang tepat.
- 8) Kurang terampil dalam melakukan operasi hitung dengan benar.
- 9) Tidak menyadari kesalahan pada operasi hitung yang dilakukan.
- 10) Tidak mengecek kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

5.1.4 Temuan Penelitian

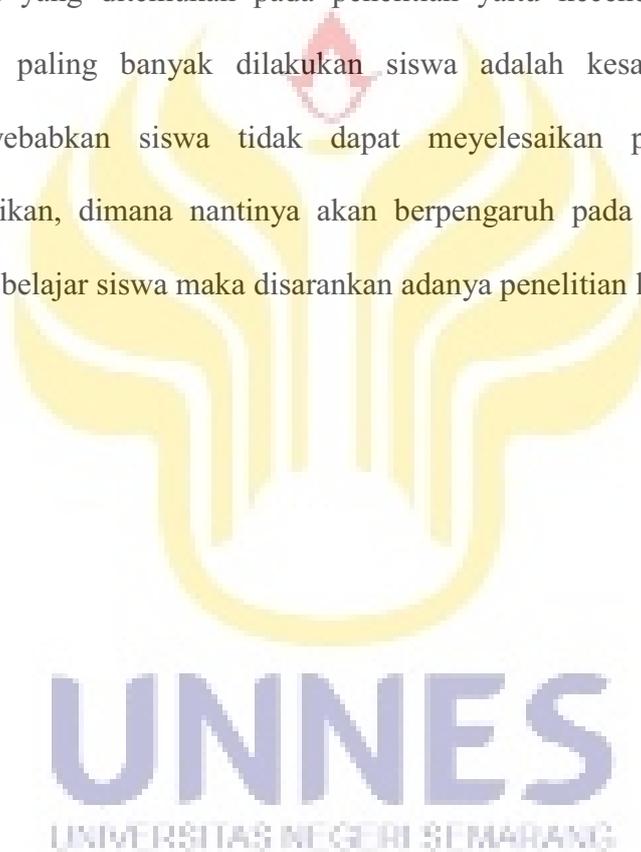
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh fakta bahwa terdapat penyebab beberapa siswa melakukan kesalahan di luar jenis-jenis kesalahan yang dikategorikan oleh Newman. Faktor penyebab siswa lainnya yang tidak termasuk dalam kategori Newman adalah siswa kurang teliti dalam menuliskan jawaban yang ia peroleh sehingga jawaban mereka salah. Selain itu faktor penyebab lainnya adalah siswa tidak mampu mengatur waktu pengerjaan dengan baik. Mereka terlalu terpeka dalam mengerjakan satu soal sehingga saat mereka mengerjakan soal lain tidak banyak waktu yang tersisa.

5.2 Saran

- 1) Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa hanya 75% siswa yang memenuhi KKM tes formatif. Oleh karena itu, guru mata pelajaran matematika dalam mengimplementasikan model PBL dapat mempertimbangkan beberapa hal yang berkaitan dengan perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran.
- 2) Hendaknya lebih sering dalam memberikan soal-soal pemecahan masalah yang membutuhkan penafsiran kebahasaan agar siswa terbiasa dalam memahami simbol dan informasi yang terdapat pada soal sehingga kesalahan tipe-R dan kesalahan tipe-C dapat diminimalkan.
- 3) Hendaknya memastikan bahwa siswa telah menguasai dan tuntas pada materi prasyarat seperti luas dan keliling bangun datar. Karena kesalahan

tipe-P sangat erat kaitannya dengan kemampuan siswa pada materi prasyarat tersebut.

- 4) Hendaknya memastikan bahwa siswa telah menguasai operasi hitung dengan baik terutama pada operasi pembagian dan pangkat agar kesalahan tipe-P dapat diminimalkan.
- 5) Fakta yang ditemukan pada penelitian yaitu kecenderungan kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan tipe-P yang menyebabkan siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan, dimana nantinya akan berpengaruh pada rendahnya prestasi hasil belajar siswa maka disarankan adanya penelitian lebih lanjut.



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*, 3(1): 71-81. Tersedia di <http://www.ejmste.com/> [diakses 13-02-2015].
- Anni, C. T. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK Universitas Negeri Semarang (Unnes).
- , 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Arends, R. I. 2007. *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar (7th ed)*. Translated by Soetjipto, H. P & S. M. Soetjipto. 2008. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Blanco, L. J. 2006. *Errors in Teaching/Learning of The Basic Concepts of Geometry*. Tersedia di <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/lbergeo.pdf>. [diakses 10-04-2015)
- Dikti. 2004. *Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Hamalik, O. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Hartini. 2008. *Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita pada Kompetensi Dasar Menemukan Sifat dan Menghitung Besaran-besaran Segi Empat Siswa Kelas VII Semester II SMP It Nur Hidayah Surakarta Tahun Pelajaran 2006/2007*. Tesis. Surakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Hudojo, H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Moleong, L.J. 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rosdakarya.

- Mulyono, A. 1999. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- NCTM. 2010. Why is Teaching with Problem Solving Important to Student Learning.
http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research_and_Advocacy/research_brief_and_clips/Research_brief_14_-_Problem_Solving.pdf?%20Target=
 [diakses 19-01-2015].
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. 2013. Jakarta.
- Prakitipong, N. & Nakamura, S. (2006). Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1): 111-122.
- Rostika, D. 2008. Pembelajaran Volume Bangun Ruang Melalui Pendekatan Konstruktivisme Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2): 2.
- Sanjaya. W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Bandung: Kencana Prenada Media.
- Singh, P., Rahman, A.A., & Sianhoon, T. 2010. The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective. *Procedia on International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010)*. Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010) 264-271. Shah Alam: University Technology MARA.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- Suyitno, A. 2006. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Tersedia di <http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/UU20-2003Sisdiknas.pdf> [diakses tanggal 10-04-2015]

Uno, H. B. 2009. *Model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wardhani, S. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

White, A. L. 2010. Numeracy, Literacy, and Newman's Error Analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2): 129-148.

Zakaria, E. 2010. Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3): 105-11

