



**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN INDUKTIF
MATEMATIKA DITINJAU DARI KEMANDIRIAN
SISWA MELALUI MODEL *PROBLEM BASED
LEARNING* DENGAN METODE *BRAINSTORMING***

Skripsi

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

oleh

Betiana Eka Putri

4101413028

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

2017



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

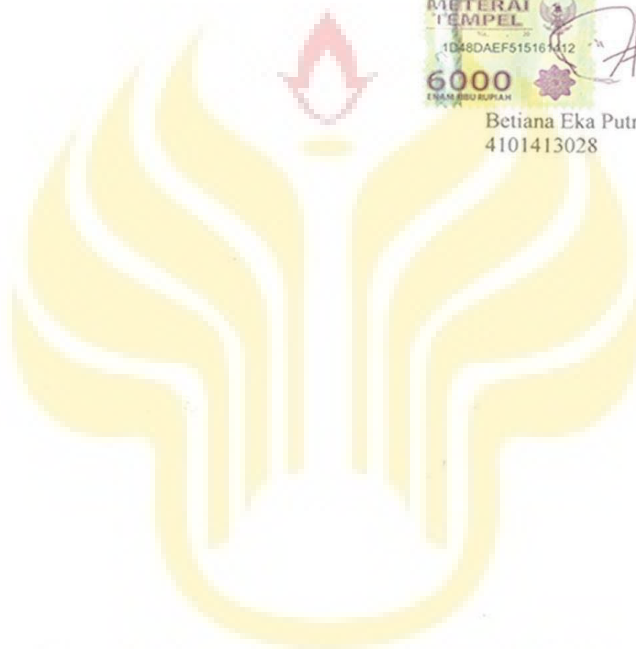
PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti adanya plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 30 Agustus 2017



Betiana Eka Putri
4101413028



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Ditinjau dari Kemandirian Siswa melalui Model *Problem Based Learning* dengan Metode *Braimstorming*

disusun oleh

Betiana Eka Putri
4101413028

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 18 September 2017.

Panitia:



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt
NIP 194412231988031001

Ketua/Penguji

Drs. Suhito, M. Rd.
NIP 195311031976124001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dra. Endang Retno Winarti, M.Pd
NIP 195909191981032003

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.si
NIP 196807221993051005

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Mashuri, M.Si
NIP 196708101992031003

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita.”

(QS. At-Taubah: 40)

PERSEMBAHAN

Bapak, Ibu (Alm), dan adik.



PRAKATA

Puji syukur senantiasa terucap ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafaat-Nya di hari akhir nanti. Selanjutnya perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada.

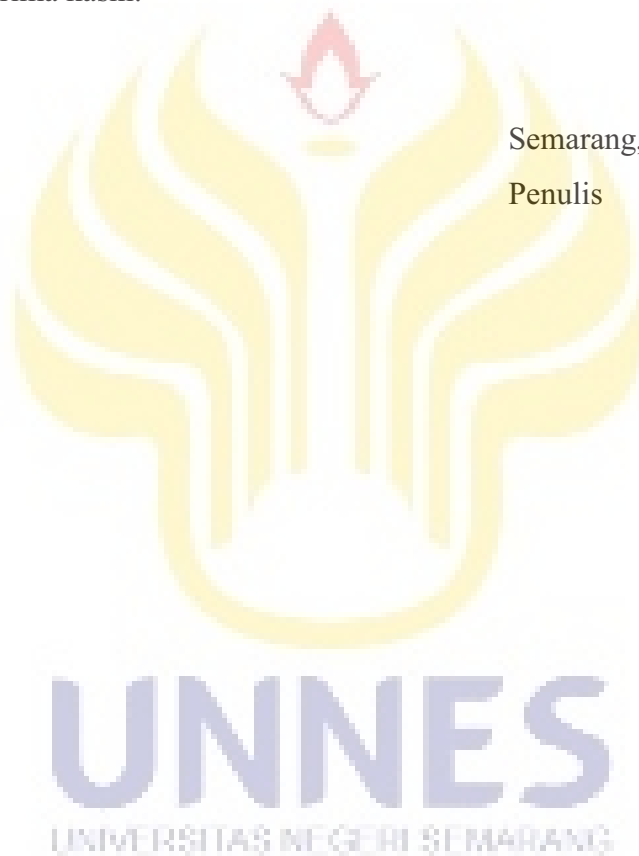
1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang sekaligus Dosen Wali yang telah memberikan motivasi dan arahan.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si, Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Endang Retno Winarti, M.Pd, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. Drs. Mashuri, M.Si, Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Drs. Suhito, M.Pd., sebagai dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan saran perbaikan.
7. Seluruh dosen Jurusan Matematika, atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama menempuh studi.
8. Husni Nuzilah, S.Pd, Guru Matematika kelas VII SMP Negeri 1 Batang yang telah membantu penulis pada saat pelaksanaan penelitian.

9. Siswa kelas VII SMP Negeri 1 Batang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, Agustus 2017

Penulis



ABSTRAK

Putri, B.E. 2017. *Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Ditinjau dari Kemandirian Siswa melalui Model Problem Based Learning dengan Metode Brainstorming*. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dra. Endang Retno Winarti, M.Pd., Pembimbing II Drs. Mashuri, M.Si.

Kata kunci: kemampuan penalaran induktif, kemandirian siswa, *Problem Based Learning*, *brainstorming*.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu menggunakan penalaran yang baik dan mempunyai tanggung jawab untuk pembangunan karakter yang salah satunya yaitu karakter mandiri. Fakta menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dan kemandirian siswa SMP Negeri 1 Batang masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* mencapai ketuntasan belajar, membuktikan bahwa kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa metode *brainstorming*, menganalisis secara kuantitatif pengaruh kemandirian siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*, dan mendeskripsikan kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII terhadap pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* ditinjau dari kemandirian belajar siswa.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang didukung dengan wawancara. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Batang tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*, terpilih kelas VII D sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Metode pengumpulan data yang digunakan yakni tes, angket, dan wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar, (2) kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas eksperimen lebih baik dari kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas control, (3) terdapat pengaruh positif kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika siswa melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*, (4) siswa dengan kemandirian belajar tinggi memiliki kemampuan penalaran induktif yang baik, (5) siswa dengan kemandirian belajar sedang memiliki kemampuan penalaran induktif yang cukup, (6) siswa dengan kemandirian belajar rendah memiliki kemampuan penalaran induktif yang kurang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
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 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	10
1.4.1 Manfaat secara teoritis	10
1.4.2 Manfaat secara praktis	10
1.5 Penegasan Istilah.....	12
1.5.1 Analisis	12
1.5.2 Penalaran Induktif.....	12

1.5.3 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	12
1.5.4 Metode <i>Brainstorming</i>	13
1.5.5 Materi Pokok Segitiga	13
1.5.6 Kemandirian Belajar	14
1.5.7 Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Dikatakan Lebih Baik	14
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	14
1.6.1 Bagian Awal	14
1.6.2 Bagian Isi	14
1.6.3 Bagian Akhir.....	15
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Landasan Teori.....	16
2.1.1 Kemampuan Penalaran Induktif.....	16
2.1.2 Metode <i>Brainstorming</i>	20
2.1.3 Model <i>Problem Based Learning</i>	24
2.1.4 Belajar.....	30
2.1.5 Teori Belajar.....	31
2.1.5.1 Teori Piaget.....	31
2.1.5.2 Teori Ausubel	34
2.1.5.3 Teori Vygotsky	34
2.1.6 Kemandirian Belajar.....	36
2.1.7 Kurikulum 2013.....	39
2.1.8 Ketuntasan Belajar.....	41
2.1.9 Materi Segitiga	42

2.2 Penelitian Relevan.....	45
2.3 Kerangka Berpikir.....	45
2.4 Hipotesis Penelitian.....	49
3. METODE PENELITIAN.....	50
3.1 Jenis Penelitian.....	50
3.2 Desain Penelitian.....	50
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	51
3.3.1 Populasi Penelitian.....	51
3.3.2 Sampel Penelitian.....	52
3.4 Variabel Penelitian.....	52
3.5 Subjek dan Lokasi Penelitian.....	53
3.5.1 Subjek Penelitian.....	53
3.5.2 Lokasi Penelitian.....	53
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	54
3.6.1 Metode Tes.....	54
3.6.2 Metode Angket.....	54
3.6.3 Metode Wawancara.....	54
3.7 Prosedur Penelitian.....	56
3.8 Instrumen Penelitian.....	58
3.8.1 Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	58
3.8.2 Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	59
3.8.3 Pedoman Wawancara.....	60
3.9 Analisis Instrumen Penelitian.....	61

3.9.1 Analisis Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa.....	61
3.9.2 Analisis Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	65
3.9.3 Analisis Pengelompokan Kemandirian Belajar Siswa.....	67
3.10 Teknik Analisis Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematis	68
3.10.1 Uji Normalitas.....	68
3.10.2 Uji Homogenitas	69
3.10.3 Uji Hipotesis 1.....	70
3.10.4 Uji Hipotesis 2.....	71
3.10.5 Uji Hipotesis 3.....	74
3.11 Analisis Data Hasil Tes dan Wawancara	79
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	81
4.1 Hasil Penelitian	81
4.1.1 Hasil Pelaksanaan Pembelajaran melalui Model PBL dengan Metode <i>Brainstorming</i>	81
4.1.2 Hasil Pelaksanaan Pembelajaran melalui Model PBL.....	90
4.1.3 Hasil Pelaksanaan Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematika	97
4.1.4 Hasil Pengisian Angket Kemandirian Belajar	98
4.1.5 Hasil Pelaksanaan Wawancara	98
4.1.6 Analisis Data Hasil Penelitian	99
4.1.6.1 Uji Normalitas.....	99
4.1.6.2 Uji Homogenitas	100
4.1.6.3 Uji Hipotesis 1	100
4.1.6.4 Uji Hipotesis 2	101

4.1.6.5 Uji Hipotesis 3	104
4.1.7 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa	107
4.1.7.1 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Tinggi.....	108
4.1.7.2 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Sedang	126
4.1.7.3 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Rendah.....	144
4.1.7.4 Rangkuman Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Tiap Kelompok Kemandirian Belajar	162
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	164
5. PENUTUP	173
5.1 Simpulan	173
5.2 Saran.....	175
DAFTAR PUSTAKA	176
LAMPIRAN	182

DAFTAR TABEL

Tabel

1.1 Persentase Penguasaan Materi Soal Matematika UN SMP Negeri 1 Batang Tahun Pelajaran 2014/2015	5
2.1 Indikator Karakter Mandiri	39
3.1 <i>Posttest-Only Control Group Design</i>	51
3.2 Pemberian Skor pada Model <i>Likert</i>	59
3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas Tes.....	63
3.4 Kriteria Taraf Kesukaran	64
3.5 Kriteria Daya Pembeda	65
3.6 Anava untuk Uji Kelinearan Regresi	76
3.7 Anava untuk Uji Keberartian Regresi.....	78
4.1 Pengelompokan Kemandirian Belajar Siswa Kelas VII D	107
4.2 Subjek Penelitian Terpilih.....	107
4.3 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Tinggi.....	163
4.4 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Sedang.....	163
4.5 Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Rendah	164
4.6 Nilai Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada Kelompok Kemandirian Belajar Tinggi.....	169
4.7 Nilai Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada	

Kelompok Kemandirian Belajar Sedang.....	170
4.8 Nilai Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Siswa pada	
Kelompok Kemandirian Belajar Rendah.....	172



DAFTAR GAMBAR

Gambar

4.1	Pekerjaan Subjek MM untuk Butir Soal Nomor 1	108
4.2	Pekerjaan Subjek MM untuk Butir Soal Nomor 2	111
4.3	Pekerjaan Subjek MM untuk Butir Soal Nomor 3	113
4.4	Pekerjaan Subjek MM untuk Butir Soal Nomor 4	115
4.5	Pekerjaan Subjek WA untuk Butir Soal Nomor 1	117
4.6	Pekerjaan Subjek WA untuk Butir Soal Nomor 2	120
4.7	Pekerjaan Subjek WA untuk Butir Soal Nomor 3	122
4.8	Pekerjaan Subjek WA untuk Butir Soal Nomor 4	124
4.9	Pekerjaan Subjek MH untuk Butir Soal Nomor 1	127
4.10	Pekerjaan Subjek MH untuk Butir Soal Nomor 2	129
4.11	Pekerjaan Subjek MH untuk Butir Soal Nomor 3	131
4.12	Pekerjaan Subjek MH untuk Butir Soal Nomor 4	133
4.13	Pekerjaan Subjek MN untuk Butir Soal Nomor 1	136
4.14	Pekerjaan Subjek MN untuk Butir Soal Nomor 2	138
4.15	Pekerjaan Subjek MN untuk Butir Soal Nomor 3	140
4.16	Pekerjaan Subjek MN untuk Butir Soal Nomor 4	142
4.17	Pekerjaan Subjek FD untuk Butir Soal Nomor 1	145
4.18	Pekerjaan Subjek FD untuk Butir Soal Nomor 2	147
4.19	Pekerjaan Subjek FD untuk Butir Soal Nomor 3	149
4.20	Pekerjaan Subjek FD untuk Butir Soal Nomor 4	151
4.21	Pekerjaan Subjek RA untuk Butir Soal Nomor 1	153

4.22 Pekerjaan Subjek RA untuk Butir Soal Nomor 2	156
4.23 Pekerjaan Subjek RA untuk Butir Soal Nomor 3	158
4.24 Pekerjaan Subjek RA untuk Butir Soal Nomor 4	160



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Daftar Kode Siswa Kelompok Eksperimen	183
2. Daftar Kode Siswa Kelompok Kontrol.....	184
3. Daftar Kode Siswa Kelas Uji Coba.....	185
4. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif	186
5. Lembar Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	188
6. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	191
7. Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	208
8. Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	209
9. Perhitungan Reliabilitas Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	210
10. Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	211
11. Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	213
12. Rangkuman Analisis Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	215
13. Kisi-Kisi Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	216
14. Lembar Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	217
15. Pedoman Penskoran Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	220

16. Hasil Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	221
17. Perhitungan Validitas Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	223
18. Perhitungan Reliabilitas Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	224
19. Rangkuman Analisis Butir Uji Coba Angket Kemandirian Belajar Siswa.....	225
20. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan Ke-1	226
21. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan Ke-2	247
22. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan Ke-3	269
23. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan Ke-4	291
24. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Ke-1	311
25. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Ke-2.....	330
26. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Ke-3	350
27. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Ke-4.....	370
28. Materi Ajar Pertemuan 1.....	388
29. Materi Ajar Pertemuan 2.....	394
30. Materi Ajar Pertemuan 3.....	400
31. Materi Ajar Pertemuan 4.....	411
32. Lembar Kerja Siswa 1.....	418
33. Lembar Kerja Siswa 2.....	423
34. Lembar Kerja Siswa 3.....	426
35. Lembar Kerja Siswa 4.....	429
36. Lembar Observasi Pertemuan 1	433
37. Lembar Observasi Pertemuan 2	435
38. Lembar Observasi Pertemuan 3	437

39. Lembar Observasi Pertemuan 4	439
40. Kuis 1	441
41. Kisi-Kisi, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 1	442
42. Kuis 2	445
43. Kisi-Kisi, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 2	446
44. Kuis 3	449
45. Kisi-Kisi, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 3	450
46. Kuis 4	454
47. Kisi-Kisi, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 4	455
48. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Penalaran Induktif	458
49. Lembar Soal Tes Kemampuan Penalaran Induktif	460
50. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	462
51. Kisi-Kisi Angket Kemandirian Belajar Siswa	469
52. Lembar Angket Kemandirian Belajar Siswa	470
53. Pedoman Penskoran Angket Kemandirian Belajar Siswa	472
54. Pedoman Pengelompokan Kemandirian Belajar Siswa	473
55. Pedoman Wawancara	474
56. Data Penilaian Tengah Semester Gasal Tahun Ajaran 2016/2017	476
57. Perhitungan Analisis Data Penilaian Tengah Semester Gasal Tahun Ajaran 2016/2017	477
58. Data Nilai Tes Kemampuan Penalaran Induktif	480
59. Data Skor Angket Kemandirian Belajar Siswa	481

60. Perhitunagn Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Induktif.....	482
61. Data Hasil Pengelompokan Siswa Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa .	484
62. Data Nilai Tes Kemampuan Penalaran Induktif Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa.....	485
63. Perhitungan Uji Hipotesis 1	486
64. Perhitungan Uji Hipotesis 2	488
65. Perhitungan Uji Hipotesis 3	492
66. Surat Ketetapan Dosen Pembimbing	498
67. Surat Ijin Penelitian.....	499
68. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	500
69. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	501



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika adalah bidang pengetahuan yang dibangun dengan bantuan penalaran logis pada konsep-konsep seperti angka, struktur, dan transformasi yang didapat dengan berpikir. Matematika diterapkan dalam bidang lain maupun dalam kehidupan sehari-hari, karena ilmu matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan terampil berpikir kritis dan bernalar logis dalam menarik kesimpulan, mengembangkan aktivitas kreatif, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, serta mengembangkan dan mengomunikasikan gagasan.

Pembelajaran matematika di sekolah mempunyai peranan yang sangat penting bagi siswa untuk menjadi bekal pengetahuan yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan membentuk sikap serta pola pikir dalam rangka melestarikan dan mengembangkan kemampuan matematika untuk kemajuan bangsa dan negara. Agar kemampuan dan sikap yang diperoleh siswa selama pembelajaran matematika dapat diaplikasikan di dalam kehidupan sehari-hari di luar bidang studi matematika, maka perlu dimasukkan berbagai contoh situasi nyata dari kehidupan sehari-hari yang relevan dengan materi dan berada di sekitar siswa. Selain itu, pembelajaran matematika juga mempunyai tanggung jawab untuk pembangunan karakter. Salah satu karakter bangsa yang terintegrasi dalam kompetensi inti kurikulum 2013 yaitu karakter mandiri. Pendidikan

karakter akan lebih efektif bila dilaksanakan pada setiap pembelajaran di kelas, khususnya pada pembelajaran matematika.

Pada umumnya, sebagian siswa menganggap bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit. Dengan anggapan yang demikian membuat siswa enggan untuk mengerjakan soal matematika dan tidak berusaha untuk mencoba mengerjakannya sendiri, akan tetapi meminta bantuan orang lain bahkan hanya menyalin hasil penyelesaiannya saja tanpa memahami prosesnya. Kunci utama dalam mempelajari matematika agar memahami setiap permasalahannya harus sering berlatih soal agar mencapai tujuan belajar dan ketuntasan belajar. Semakin sering berlatih soal dan mempunyai rasa ingin tahu dalam memecahkan setiap permasalahan dalam matematika dapat meningkatkan kemampuan matematika dan tidak membiasakan diri meminta bantuan orang lain. Ketika mengalami kesulitan boleh saja meminta bantuan orang lain, jika sudah berusaha semaksimal mungkin mencoba menyelesaikannya. Tidak hanya meminta bantuan dalam artian menyalin jawaban saja, tetapi saling bertukar pikiran dalam menyelesaikan setiap permasalahan matematika sehingga memahami prosesnya. Dengan demikian, apabila siswa dihadapkan pada suatu masalah, diharapkan siswa diberi kesempatan untuk memahami, mengidentifikasi, dan menganalisis permasalahan yang dihadapi agar terbiasa untuk mencoba menyelesaikannya sendiri. Jika terbiasa berlatih menyelesaikan setiap permasalahan tanpa bergantung pada orang lain, maka kemandirian siswa akan terbentuk. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional dalam mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang mandiri. Deskripsi dari karakter mandiri adalah sikap dan perilaku yang

tidak mudah bergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas (Kemendiknas, 2010).

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu menggunakan penalaran yang baik dan hendaknya guru membimbing siswa untuk bisa mengembangkan kemampuan penalaran baik dalam proses pembelajaran maupun di luar proses pembelajaran (Herita, 2014). Meskipun penalaran matematika merupakan aspek penting, namun masih banyak siswa yang lemah dalam hal penalaran matematika. Hal tersebut diungkapkan langsung oleh Ibu Huzni selaku guru pengampu mata pelajaran matematika kelas VII SMP Negeri 1 Batang. Menurut beliau kebanyakan siswa sudah memahami konsep materi yang diajarkan, namun ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan yang membutuhkan proses berpikir nalar, mereka masih kesulitan dalam menyelesaikannya dan membutuhkan waktu yang lama bahkan tidak dapat menyelesaikannya. Siswa tidak terbiasa mengerjakan soal penalaran bahkan hampir tidak pernah diberikan soal penalaran. Hal ini dikarenakan pada saat pembelajaran dan evaluasi pembelajaran, jenis soal-soal yang rutin diberikan berupa pemahaman konsep dan pemecahan masalah sedangkan. Begitu pentingnya kemampuan penalaran pada pembelajaran matematika sebagaimana dikutip Shadiq (2004) dari Depdiknas bahwa materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika. Oleh karena itu, diperlukan usaha nyata dan perencanaan yang telah diatur sedemikian rupa sehingga kemampuan penalaran matematika siswa kelas VII SMP Negeri 1

Batang dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi masing-masing. Agar tujuan dalam pembelajaran matematika tercapai, maka perlu pengajaran yang dapat mengembangkan kemampuan penalaran siswa sehingga dapat menjadi penerus bangsa yang dapat menguasai matematika dengan baik. Selain itu, diharapkan siswa dapat menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Siswa cenderung mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep tetapi masih membutuhkan banyak arahan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penalaran, sehingga seringkali soal-soal yang diberikan oleh guru yang mengacu pada aspek penalaran kurang dapat diselesaikan siswa dengan baik (Hermawan & Winarti, 2015).

Berdasarkan pengalaman saat Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 1 Batang pada bulan Agustus-Oktober 2016, ada beragam pendapat dari beberapa siswa, yaitu (1) belajar matematika menjadi menyenangkan jika selama pembelajaran diselingi cerita agar tidak membosankan; (2) masih bingung dalam menyelesaikan soal cerita yang membutuhkan nalar karena tidak biasa diberikan soal semacam itu; (3) sulit memahami materi jika kegiatan pembelajaran menegangkan. Ibu Huzni selaku guru mata pelajaran kelas VII mengatakan bahwa soal-soal yang diberikan pada penilaian harian dan penilaian tengah semester berupa soal pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Jadi selama pembelajaran siswa tidak terbiasa diberikan soal penalaran. Selain itu, selama kegiatan pembelajaran ketika guru meminta siswa untuk berpendapat mengenai materi, hanya beberapa siswa yang berani mengemukakan pendapatnya. Hal ini kemungkinan beberapa siswa yang lain masih belum percaya diri karena takut

untuk berpendapat dan kemungkinan juga ada yang memang belum memahami tentang materi tersebut. Diperlukan metode pembelajaran yang dapat mengeksplor kemampuan berpikir siswa sehingga guru dapat mengetahui kemampuan siswa yang belum berani untuk mengemukakan pendapat atau argumennya agar semua siswa ikut berpartisipasi dalam pembelajaran.

Berdasarkan soal UN matematika SMP tahun 2014/2015 diperoleh kesimpulan bahwa 10% soal UN secara keseluruhan terdiri dari aspek kemampuan penalaran. Rata-rata nilai UN mata pelajaran matematika SMP Negeri 1 Batang adalah 63,30. Persentase penguasaan materi soal matematika UN SMP Negeri 1 Batang tahun pelajaran 2014/2015 menunjukkan daya serap siswa pada materi bangun geometri tergolong paling rendah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini fokus pada materi bangun geometri yakni segitiga. Berikut persentase penguasaan materi soal matematika UN SMP Negeri 1 Batang disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Persentase Penguasaan Materi Soal Matematika UN SMP Negeri 1 Batang Tahun Pelajaran 2014/2015

Kemampuan yang Diuji	Persentase
Operasi Bilangan	66.55
Operasi Aljabar	63.64
Bangun Geometris	58.59
Statistika dan Peluang	73.91

(Puspendik, 2015)

Meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa perlu didukung oleh model pembelajaran yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Menurut Rusman (2010: 229), salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah *Problem Based*

Learning (PBL). Selain itu, dari hasil penelitian Sumartini diperoleh kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Pembelajaran *Problem Based Learning* didasarkan pada hasil penelitian Barrow dan Tamblin (dalam Barret, 2005) serta pertama kali diimplementasikan pada sekolah kedokteran di McMaster University Kanada pada tahun 60-an. *Problem Based Learning* merupakan istilah dalam bahasa Inggris yang berarti pembelajaran berbasis masalah yakni sebagai salah satu upaya menemukan solusi dalam diagnosa dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sesuai situasi yang ada. *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Menurut Arends (2008: 43), *Problem Based Learning* dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya. Karakteristik dalam pembelajaran model *Problem Based Learning* yaitu (1) pembelajaran bersifat *student centered*, (2) pembelajaran pada kelompok-kelompok kecil, (3) guru berperan sebagai fasilitator dan moderator, (4) masalah menjadi fokus, dan (5) informasi-informasi baru diperoleh dari belajar mandiri (*self directed learning*) (Sumarji, 2009: 130). Langkah-langkah model *Problem Based Learning* yaitu (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok, (4)

mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Kemendikbud, 2016). Pada langkah ke-3 model *Problem Based Learning*, guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Pada langkah ini siswa dapat mengeksplor kemampuan penalaran berdasarkan permasalahan yang diberikan. Artinya langkah-langkah yang digunakan dapat memberikan pengaruh yang baik dalam belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Melalui model PBL, pembelajaran menjadi lebih menarik karena model PBL memberikan situasi-situasi bermasalah kepada siswa untuk menyelidiki dan menemukan sendiri solusi dari permasalahan itu sehingga siswa menjadi semangat dan termotivasi dalam kegiatan belajar mengajar dilihat dari aktivitas siswa yang meningkat seperti dalam menyampaikan pendapat, hasil diskusi, maupun menanggapi pendapat temannya (Setiawan *et al.*, 2014).

Selain menggunakan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa diperlukan juga metode pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang dapat mengeksplor kemampuan berpikir nalar siswa yaitu metode *brainstorming* atau curah pendapat. *Brainstorming* pertama kali diperkenalkan oleh Alex F. Osborn pada tahun 1953 yang kemudian menyebar ke seluruh penjuru dunia dengan beragam definisi. Menurut Osborn (Aulia *et al.*, 2015) mengartikan bahwa *brainstorming* adalah suatu metode yang dilakukan tiap kelompok untuk mencoba menemukan solusi dari suatu masalah dengan mengumpulkan ide-ide yang muncul dari tiap anggota kelompok.

Terdapat empat aturan dasar *brainstorming*, yaitu: (1) kuantitas ide yang dihasilkan lebih diutamakan daripada kualitas ide, (2) tidak boleh mengkritik ide orang lain sampai proses *brainstorming* selesai, (3) ide yang nyeleneh, liar, dan berani diperbolehkan, dan (4) peserta diizinkan menggabungkan ide-ide atau memperbaiki ide-ide dengan peserta lain. Dengan pembelajaran *brainstorming* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis tanpa adanya batasan dalam menemukan solusi. Hal ini didukung oleh penelitian Sriatin (2015) yang menunjukkan bahwa metode *brainstorming* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Ditinjau dari Kemandirian Siswa melalui Model *Problem Based Learning* dengan Metode *Brainstorming*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Apakah kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* mencapai ketuntasan belajar?
2. Apakah kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan penalaran induktif matematikasiswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa metode *brainstorming*?

3. Apakah terdapat pengaruh kemandirian siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*?
4. Bagaimana kemampuan penalaran induktif matematika siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* ditinjau dari kemandirian belajar siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. membuktikan bahwa kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* mencapai ketuntasan belajar,
2. membuktikan bahwa kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan penalaran induktif matematikasiswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa metode *brainstorming*,
3. menganalisis secara kuantitatif pengaruh kemandirian siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*,
4. mendeskripsikan kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII terhadap pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* ditinjau dari kemandirian belajar siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat secara teoritis dan secara praktis.

1.4.1 Manfaat secara teoritis

- a. Menambah kajian pustaka dalam bidang pendidikan yang dapat memberi motivasi terhadap penelitian selanjutnya tentang masalah sejenis.
- b. Memberikan rekomendasi kepada guru di Indonesia tentang pengembangan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematika siswa.

1.4.2 Manfaat secara praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti, yaitu sebagai berikut.

- a. Bagi Peneliti
 - 1) Mendapatkan wawasan dan pengalaman dalam melaksanakan pembelajaran matematika melalui model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* pada pembelajaran matematika.
 - 2) Meningkatkan kemampuan dasar mengajar dalam mengembangkan pembelajaran matematika.
- b. Bagi Guru
 - 1) Sebagai salah satu alternatif untuk mengembangkan kemampuan penalaran induktif matematika siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*.
 - 2) Sebagai pedoman dalam menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* pada kelas-kelas lainnya.

- 3) Memperoleh pengetahuan tentang pembuatan dan penggunaan soal-soal matematika untuk menilai kemampuan penalaran induktif matematika siswa.

c. Bagi Siswa

- 1) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematika dalam pembelajaran.
- 2) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun kemampuannya sendiri dalam menyelesaikan soal matematika meskipun secara berkelompok.
- 3) Mengembangkan kemampuan penalaran induktif matematika melalui serangkaian kegiatan pembelajaran yang diatur oleh guru.
- 4) Memberikan pengalaman baru kepada siswa melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*.
- 5) Melatih siswa untuk berani mengemukakan ide atau pendapatnya dalam pembelajaran matematika.
- 6) Meningkatkan kemandirian siswa dalam pembelajaran matematika.

d. Bagi Sekolah

Pembelajaran pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang positif kepada sekolah dalam usaha meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematika siswa dalam mata pelajaran matematika.

e. Bagi Peneliti Lanjutan

Dapat menjadi rekomendasi agar penelitian terhadap penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* dalam

pembelajaran matematika dilakukan terhadap kemampuan matematika atau pokok bahasan lain.

1.5 Penegasan Istilah

Agar diperoleh pengertian yang sama tentang istilah dalam penelitian ini dan tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda maka perlu adanya penegasan istilah dalam penelitian ini. Istilah-istilah yang digunakan antara lain sebagai berikut.

1.5.1 Analisis

Analisis dalam penelitian ini adalah penguraian dan penyelidikan dengan teliti tentang kemampuan penalaran induktif matematika siswa yang ditinjau dari kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran model PBL dengan metode *brainstorming*. Uraian tentang kemampuan penalaran induktif matematika siswa didasarkan pada pencapaian setiap indikator kemampuan penalaran induktif matematika siswa.

1.5.2 Penalaran Induktif

Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses, atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Penalaran induktif diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati.

1.5.3 Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan oleh Kurikulum 2013. Model PBL mendorong siswa

untuk mengonstruksi pengetahuannya secara mandiri dan melibatkan siswa dalam memecahkan masalah serta tugas penuh makna lainnya. Model PBL memiliki lima langkah pembelajaran yaitu: (1) orientasi masalah; (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan mandiri maupun kelompok; (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya; dan (5) menganalisa dan mengevaluasi proses pemcahan masalah.

1.5.4 Metode *Brainstorming*

Metode *Brainstorming* adalah suatu bentuk diskusi dalam rangka menghimpun gagasan, pendapat, informasi, pengetahuan, serta pengalaman dari semua peserta yang bertujuan untuk membuat kompilasi atau kumpulan pendapat, informasi, pengalaman dari semua peserta yang sama atau berbeda. Metode ini digunakan untuk mengungkapkan apa yang ada dipikiran para siswa dalam menanggapi dan memecahkan masalah yang diberikan oleh guru di kelas, sehingga siswa dituntut untuk berani dalam mengungkapkan pendapatnya.

1.5.5 Materi Pokok Segitiga

Berdasarkan Silabus, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 SMP Kelas VII Semester Genap, materi pokok segitiga merupakan materi yang harus dipelajari dan dikuasai oleh siswa yang termasuk dalam ruang lingkup geometri dan pengukuran. Siswa mempelajari masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari terkait materi tersebut.

1.5.6 Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar dalam penelitian ini adalah sikap dan perilaku yang tidak mudah bergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas karena berusaha menyelesaikannya sesuai kemampuan yang dimiliki.

1.5.7 Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Dikatakan Lebih Baik

Dalam penelitian ini, kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII dikatakan lebih baik berdasarkan kriteria pada pengujian hipotesis dengan uji perbedaan proporsi ketuntasan dan uji perbedaan rata-rata.

1.6 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.

1.6.1 Bagian Awal

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

1.6.2 Bagian Isi

Bagian ini merupakan bagian pokok skripsi yang terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB 1 : Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : Tinjauan Pustaka

Bagian tinjauan pustaka berisi landasan teori, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.

BAB 3 : Metode Penelitian

Bagian metode penelitian berisi desain penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik dan alat pengumpulan data, instrumen penelitian, analisis instrumen tes pemecahan masalah, analisis instrumen penelitian yang terdiri dari analisis data awal dan analisis data akhir.

BAB 4 : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian hasil penelitian dan pembahasan berisi hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

BAB 5 : Penutup

Bagian penutup berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

1.6.3 Bagian Akhir

Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kemampuan Penalaran Induktif

Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses, atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Istilah penalaran (jalan pikiran atau *reasoning*) dijelaskan Keraf (dalam Shadiq, 2004) sebagai: “ Proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan”.

Secara etimologis (Amir, 2014), matematika adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar. Dalam proses pembelajaran tertumpu pada dua macam penalaran, yaitu:

- a. Penalaran induktif adalah suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasarkan pada pernyataan khusus yang diketahui benar.
- b. Penalaran deduktif yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan matematika bersifat konsisten.

Dalam pembelajaran matematika, meskipun pada akhirnya siswa diharapkan mampu berpikir deduktif, namun dalam proses pembelajaran matematika dapat digunakan pola pikir induktif. Pembelajaran matematika terutama di jenjang SD/MI dan SMP/MTs masih sangat diperlukan penggunaan pola pikir induktif. Ini berarti dalam penyajian matematika pada kedua jenjang pendidikan tersebut perlu dimulai dari hal-hal yang khusus, misalnya contoh-contoh, secara bertahap menuju suatu simpulan atau sifat yang umum.

Tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (dalam Amir, 2014) yang dikenal dengan kemampuan matematis (*mathematical power*), yaitu (1) kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), (2) kemampuan penalaran (*reasoning*), (3) kemampuan berkomunikasi (*communication*), (4) kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan (5) kemampuan representasi (*representation*). Penalaran adalah suatu proses yang dilakukan untuk mencapai kesimpulan yang logis berdasarkan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan fakta serta berbagai sumber yang relevan (Amir, 2014).

Menurut Hudoyono (dalam Setiadi *et al.*, 2012), bahwa matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir. Matematika merupakan suatu ilmu yang berhubungan atau menelaah bentuk-bentuk maupun struktur-struktur abstrak dan hubungan-hubungan diantara hal-hal itu. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berkaitan erat dengan suatu penalaran matematika yang membangun cara berpikir tersebut. Pendapat Wahyudin (Ibid) yang mengungkapkan bahwa salah satu penyebab lemahnya

kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika adalah kurangnya bernalar. Dengan demikian penalaran matematika perlu mendapatkan perhatian dari guru selama proses pembelajaran. Dalam menyelesaikan setiap soal-soal matematika, setiap peserta didik pasti menggunakan penalaran matematika, namun tidak setiap soal mampu mengukur perubahan kemampuan penalaran matematika, karena dalam menyelesaikan sebuah soal kemampuan penalaran matematika bukanlah satu-satunya factor yang menyebabkan siswa menemukansuatu jawaban. Hal ini didukung dengan pernyataan Susan O'Connell (Ibid), bahwa penalaran sangat dekat dengan bukti, serta siswa diberi kebebasan untuk berpikir menurut pola pikir mereka. Karena justru di sinilah letak penalaran siswa, bukan hanya pada jawaban mereka, namun juga pada bukti atau alasan yang mereka berikan.

Berikut pendapat mengenai penalaran dalam pembelajaran matematika yang dikoleksi oleh Dewi (2014).

Ramdani (2011: 1)

Reasoning can be described as a thinking process when somebody tries to show a relation between two things or among several things based on certain regulation which has been proven valid through certain steps and ended by a drawing conclusion.

Baroody (1993:58)

Reasoning is an important tool in mathematics and in daily life, since many problems in mathematics and in daily life require reasoning to solve them.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa penalaran dalam pembelajaran matematika merupakan proses berpikir dalam menyimpulkan suatu masalah dengan langkah-langkah pembuktian berdasarkan permasalahan matematika yang dihadapi. Keterampilan bernalar tidak diberikan

secara terpisah, namun terintegrasi dalam mata pelajaran yang tentunya terkait dengan konten materi. Adapun lingkup materi mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMP/MTs meliputi bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran, serta statistika dan peluang. Topik tersebut terdistribusi untuk kelas VII, VIII, dan IX.

Penalaran induktif diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati. Nilai kebenaran dalam penalaran induktif dapat bersifat benar atau salah. Beberapa kegiatan yang tergolong pada penalaran induktif menurut Sumarmo (2014: 12), adalah.

- (1) Transduktif: menarik kesimpulan dari suatu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada yang kasus khusus lainnya. Suatu penalaran induktif dapat bersifat benar atau salah. Pada umumnya penalaran transduktif tergolong pada kemampuan berpikir matematik tingkat rendah, sedangkan yang lainnya tergolong tingkat tinggi.
- (2) Analogi: penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.
- (3) Generalisasi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati.
- (4) Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan: interpolasi dan ekstrapolasi.
- (5) Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada.
- (6) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur (dugaan).

Berdasarkan uraian di atas, maka kemampuan penalaran induktif yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah (1) menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi matematika, (2) analogi, dan (3) generalisasi.

2.1.2 Metode *Brainstorming*

Metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran, diantaranya: (1) ceramah, (2) demonstrasi, (3) diskusi, (4) simulasi, (5) laboratorium, (6) pengalaman lapangan, (7) brainstorming, (8) debat, (9) simposium, dan sebagainya. Dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu metode pembelajaran tersebut yaitu metode *brainstorming* (curah pendapat).

Metode *brainstorming* atau curah pendapat yaitu cara untuk menghimpun gagasan atau pendapat dari setiap warga belajar tentang suatu permasalahan. Menurut Osborn (Aulia *et al.*, 2015) mengartikan bahwa '*Brainstorming* adalah suatu metode yang dilakukan tiap kelompok untuk mencoba menemukan solusi dari suatu masalah dengan mengumpulkan ide-ide yang muncul secara spontan dari suatu masalah dari setiap anggota kelompok.

Asal mula *brainstorming* dalam paper karya Besant, yaitu:

The word brainstorming was originally introduced by Alex F. Osborn in 1953 through his book Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Thinking. Since 1953, brainstorming as a word has spread around the globe with definitions that vary in the minds of many (Besant, 2016: 1). Osborn was very specific about what his proposed process of brainstorming entailed. He came up with four basic rules for the process. The first rule established the end goal of the process, which was to generate as

many ideas as possible. The emphasis was on the quantity of ideas generated rather than the quality of the ideas. The second rule was that no one was to criticize an idea. Osborn wanted to keep all judgments out of the idea generation process, so judgments were to be deferred until the brainstorming process was over. The third rule was that wild ideas were welcome, in fact, they were encouraged. The fourth rule was that participants were permitted to combine ideas or improve on each other's ideas. Brainstorming, according to Osborn, was meant to be conducted in a group setting of approximately 5-12 people (Besant, 2016: 2).

Dalam paper karya Besant tersebut dijelaskan bahwa *brainstorming* diperkenalkan pertama kali oleh Alex F. Osborn pada tahun 1953 yang kemudian menyebar ke seluruh penjuru dunia dengan beragam definisi. Terdapat empat aturan dasar pada proses *brainstorming*, yaitu: (1) penekanannya adalah pada kuantitas ide yang dihasilkan daripada kualitas ide, sehingga selama proses *brainstorming* menghasilkan ide sebanyak mungkin; (2) tidak boleh mengkritik ide orang lain sampai proses *brainstorming* selesai; (3) ide yang nyeleneh, liar, dan berani diperbolehkan; dan (4) peserta diizinkan untuk menggabungkan ide-ide atau memperbaiki ide-ide dengan peserta lain. Menurut Osborn, kelompok *brainstorming* terdiri atas 5-12 anggota.

Pengertian *brainstorming* menurut beberapa ahli berdasarkan hasil penelitian Al-Khatib untuk mengetahui efek dalam menggunakan *brainstorming*, sebagai berikut:

Brainstorming is an innovative conference with special nature in order to produce a list of ideas that can be used as clues lead students to the development of the problem while giving each student the chance to express her ideas and share those ideas with others and encourage new ideas (Al-bwli dalam Al-Khatib, 2012: 30). According to Zayton (dalam Al-Khatib, 2012: 31), brainstorming was developed by Alex Osborn to produce ideas without inhibition. Brainstorming technique involves oral and pre-writing exercises for helping the learner and for expressing ideas

by the teacher. It is a technique that is used under the discussion method.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *brainstorming* merupakan metode menghimpun gagasan atau pendapat dari setiap siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, sehingga siswa dapat mengekspresikan pendapatnya dengan yang lain dan mengembangkan kemampuan berpikirnya tanpa adanya larangan.

2.1.2.1 Langkah-Langkah Metode Brainstorming

Langkah-langkah dalam kelompok belajar *brainstorming* menurut Miller (2009: 237), yaitu:

One of your team members should read steps 1 through 4 out loud to the rest of the group:

- (1) *Choose someone to be the group's timekeeper. This person will need a watch that measures seconds. The timekeeper should give his or her own ideas for the group's task, just like any other group member.*
- (2) *Choose someone who will record the ideas that the group generates.*
- (3) *Here is the task for your group: to do this, your group will use the technique called "brainstorming." Specifically, this means that your group should:*
 - a) *share your ideas with each other out loud,*
 - b) *try to come up with as many wild and crazy ideas as possible,*
 - c) *be sure not to criticize each other – sometimes a "stupid" or "off-the-wall" idea can become the seed for a terrific idea,*
 - d) *feel free to build on each other's ideas,*
 - e) *make sure someone keeps a list of all the ideas that are generated.*

Remember, the goal is quantity – your group should list as many ideas as you can.

- (4) *Once everyone feels that they understand the directions and is ready to begin, the timekeeper should say "go," make a note of the group's "start time," and begin timing the 8 min. After the 8 min is up, your group should do the following: Count how many different ideas your group was able to generate. Please*

note: as ideas are being reviewed and counted, group members may think of some additional ideas to add. If so, it is all right to add a few more ideas to your count of how many ideas the group generated.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam kelompok belajar *brainstorming* menurut Miller tersebut dilakukan untuk mengumpulkan ide-ide atau pendapat masing-masing siswa dari setiap kelompok dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, guru yang menjadi *timekeeper*. Masing-masing kelompok menghitung banyaknya ide yang berbeda yang dihasilkan dari setiap anggotanya dan memungkinkan juga untuk menggabungkan maupun menambahkan ide. Langkah-langkah metode *brainstorming* tersebut diterapkan pada kegiatan inti proses pembelajaran pada tahap model PBL yang kedua yakni membimbing pengalaman individu dan kelompok.

2.1.2.2 Kelebihan dan Kelemahan Metode Brainstorming

Sudjana (2001: 88) mengungkapkan bahwa ada beberapa kelebihan metode *brainstorming*, yaitu:

- (1) merangsang semua siswa untuk mengemukakan pendapat dan gagasan,
- (2) menghasilkan jawaban atau pendapat melalui reaksi berantai,
- (3) penggunaan waktu dapat dikontrol dan metode ini dapat digunakan dalam kelompok besar atau kecil, dan
- (4) tidak memerlukan banyak alat atau tenaga profesional.

Selain memiliki kelebihan, metode *brainstorming* juga memiliki kelemahan. Berikut beberapa kelemahan metode *brainstorming* menurut Sudjana (2001: 88), yaitu sebagai berikut:

- (1) siswa yang kurang perhatian dan kurang berani mengemukakan pendapat akan merasa terpaksa untuk menyampaikan buah pikirannya,
- (2) jawaban mudah cenderung mudah terlepas dari pendapat yang berantai,
- (3) siswa cenderung beranggapan bahwa semua pendapatnya diterima,
- (4) memerlukan evaluasi lanjutan untuk menentukan prioritas pendapat yang disampaikan,
- (5) anak yang kurang pandai selalu ketinggalan, dan
- (6) kadang-kadang pembicaraan hanya dimonopoli oleh anak yang pandai saja.

2.1.3 Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning didasarkan pada hasil penelitian Barrow dan Tamblyn (dalam Barret, 2005) serta pertama kali diimplementasikan di Universitas McMaster Fakultas Kedokteran Kanada pada tahun 60-an dan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an, sebagai satu upaya menemukan solusi dalam diagnosis dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sesuai situasi yang ada (Rusman, 2010: 242).

Pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) menurut Tan (dalam Rusman, 2010: 232) merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada. Menurut Arends (2008: 41), *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Sedangkan menurut Riyanto (2009: 288), model

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk aktif dan mandiri dalam mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencarian data sehingga diperoleh solusi dengan rasional dan autentik. *Problem Based Learning* dipilih karena (1) menyediakan masalah yang dekat dengan kehidupan nyata dan mungkin terjadi dalam kehidupan nyata, (2) mendorong siswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran, (3) mendorong penggunaan berbagai pendekatan, (4) memberi kesempatan siswa membuat pilihan bagaimana dan apa yang akan dipelajarinya, (5) mendorong pembelajaran kolaboratif, dan (6) membantu mencapai pendidikan yang berkualitas (Duchy dalam Pansa, 2016).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah nyata yang diberikan sehingga berperan aktif dan mandiri dalam kegiatan pembelajaran. Model *Problem Based Learning* (PBL) memuat 5 komponen, yaitu: (1) sintaks, (2) prinsip reaksi, (3) sistem pendukung, (4) sistem sosial, dan (5) dampak instruksional dan dampak pengiring. Berikut penjelasan selengkapnya.

2.1.3.1 Sintaks Model PBL

Ibrahim dan Nur (2000: 13) dan Ismail (2002: 1) mengemukakan bahwa sintaks/langkah-langkah *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut (Rusman, 2010: 243).

(1) Orientasi siswa pada masalah

Pada langkah ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran tentang materi yang akan dipelajari, memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih, dan menjelaskan logistik yang dibutuhkan seperti pembentukan tugas kelompok, serta mengarahkan siswa untuk berkumpul dengan kelompoknya masing-masing.

(2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari dan mengarahkan siswa untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah serta mencari narasumber lainnya.

(3) Membimbing pengalaman individu dan kelompok

Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.

(4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Ketika simpulan sementara telah diperoleh, guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan serta membantu siswa dalam berbagi tugas dengan temannya.

(5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Selama fase ini guru meminta siswa untuk merekonstruksi pemikiran selama proses kegiatan belajar. Fase ini dimaksudkan untuk mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari dan meminta kelompok untuk

presentasi hasil diskusi, serta membantu siswa melakukan refleksi terhadap penyelidikan siswa dalam proses-proses yang dilakukan.

2.1.3.2 Prinsip Reaksi Model PBL

Prinsip reaksi dalam pembelajaran dengan model PBL yaitu orientasi siswa pada masalah kontekstual yang mendorong mereka untuk mampu menemukan masalahnya, menelaah kuantitas, kualitas, dan kompleksitas masalah yang diajukan. Hal ini sesuai dengan salah satu ciri pembelajaran model PBL yaitu *student centered* di mana siswa berperan sebagai *stakeholder* dalam menemukan masalah, merumuskan masalah, mengumpulkan fakta-fakta (apa yang diketahui, apa yang ingin diketahui, apa yang akan dilakukan), membuat pertanyaan-pertanyaan sebagai alternatif dalam solusi menyelesaikan masalah (Rusman, 2010: 246-247).

2.1.3.3 Sistem Pendukung Model PBL

Sistem pendukung manajemen belajar model PBL (Rusman, 2010: 240), seperti halnya papan tulis hitam, sumber belajar yang cukup menyenangkan, rangkaian informasi, dokumen, pengukuran, buku-buku, jurnal, majalah, sistem komunikasi, dan lain-lain. Semua ini memerlukan pengaturan, penataan dalam sinergi yang baik untuk mencapai tujuan. Dalam perkembangannya, telah diciptakan perlengkapan yang lebih canggih lagi, seperti fotografi, grafik dan *video digital*, *web site*, serta *link internet*. Pada penelitian ini, menggunakan sistem pendukung berupa papan tulis, sumber belajar, serta LKS (Lembar Kerja Siswa) sebagai pendukung proses pembelajaran agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

2.1.3.4 Sistem Sosial Model PBL

Sistem sosial pembelajaran dengan model PBL yakni menekankan pada belajar kooperatif. Belajar kooperatif menyediakan cara untuk inquiry yang bersifat kolaboratif dan belajar. Bray, *et al.* (dalam Rusman, 2010: 235) menggambarkan inquiry kolaboratif sebagai proses di mana orang melakukan refleksi dan kegiatan secara berulang-ulang, serta bekerja dalam tim untuk menjawab pertanyaan penting. Dalam proses model PBL, siswa belajar bahwa bekerja dalam tim dan kolaborasi itu penting untuk mengembangkan proses kognitif yang berguna untuk meneliti lingkungan, memahami permasalahan, mengambil dan menganalisis data penting, serta mengelaborasi solusi. Hal ini diperkuat dengan teori belajar Vygotsky yang meyakini bahwa interaksi sosial dengan teman lain memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa (Rusman, 2010: 244). Pada penelitian ini, di dalam sistem sosial pembelajaran dengan model PBL dikolaborasikan dengan metode *brainstorming*.

2.1.3.5 Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring Model PBL

Dampak instruksional pembelajaran dengan model PBL yaitu dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan pembelajaran untuk mengetahui sejauhmana hasil belajar yang telah diperoleh siswa berupa evaluasi pembelajaran berkaitan dengan seluruh kegiatan pembelajaran. Hal ini meliputi sejauh mana pengetahuan yang sudah diperoleh siswa serta bagaimana peran masing-masing siswa dalam kelompok (Barret, 2005). Oleh karena itu, guru perlu mengadakan tes secara individual. Jadi penilaian dilakukan secara kelompok dan juga individual. Pada

penelitian ini, dampak instruksional pembelajaran berupa hasil penilaian kuis, diskusi kelompok, dan tes kemampuan penalaran induktif matematika siswa.

Dampak pengiring pembelajaran dengan model PBL yaitu dampak yang muncul sebagai pengaruh dari kegiatan siswa selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, peran guru dalam proses PBL harus aktif dalam memantau kegiatan siswa serta mengontrol agar proses pembelajaran berjalan dengan baik (Lidinillah, 2012: 5). Dampak pengiring pada penelitian ini yaitu pengaruh kemandirian siswa selama proses pembelajaran.

Dampak pengiring pada suatu proses pembelajaran bisa menjadi dampak instruksional dari proses pembelajaran,. Oleh karena itu, dalam mencapai perilaku dampak instruksional dan dan pengiring menjadi suatu keterpaduan.

2.1.3.6 Kelebihan dan Kelemahan Model PBL

Problem Based Learning sebagai salah satu model pembelajaran memiliki beberapa kelebihan (Sanjaya, 2007), yaitu:

- (1) menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa,
- (2) meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa,
- (3) membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan untuk memahami masalah dunia nyata,
- (4) membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan, serta mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya,

- (5) mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan menyesuaikan dengan pengetahuan baru,
- (6) memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata,
- (7) mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir, dan
- (8) memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia nyata.

Selain memiliki kelebihan, model *Problem Based Learning* juga memiliki kelemahan (Sanjaya, 2007), diantaranya:

- (1) manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya, dan
- (2) untuk sebagian siswa beranggapan bahwa tanpa pemahaman mengenai materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah mengapa mereka harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

2.1.4 Belajar

Belajar merupakan suatu proses kegiatan yang mengakibatkan suatu perubahan tingkah laku (Hudojo, 1988: 1). Perubahan tingkah laku yang berlaku dalam waktu relatif lama itu disertai usaha orang tersebut sehingga orang itu dari tidak mampu mengerjakan sesuatu menjadi mampu mengerjakannya. Pola tingkah laku manusia yang tersusun menjadi suatu model sebagai prinsip-prinsip belajar

diaplikasikan ke dalam matematika. Mempelajari konsep B yang mendasarkan kepada konsep A, seseorang perlu memahami lebih dulu konsep A. Tanpa memahami konsep A, tidak mungkin orang itu memahami konsep B. Ini berarti mempelajari matematika haruslah bertahap dan berurutan serta mendasarkan kepada pengalaman belajar yang lalu. Pengetahuan keterampilan, kebiasaan, kegemaran, dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi, dan berkembang karena belajar. Tanpa usaha, walaupun terjadi perubahan tingkah laku, bukanlah belajar. Dengan demikian belajar berkaitan dengan proses belajar dan hasil belajar.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku untuk membentuk sikap seseorang dan mengembangkan pengetahuan dari pengalaman atau pengetahuan sebelumnya. Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu apabila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui orang itu.

2.1.5 Teori Belajar

2.1.5.1 Teori Piaget

Piaget terkenal dengan teori perkembangan kognitifnya. Ia memaparkan bahwa terkait dengan perkembangan usia, maka kemampuan kognitif anak juga berkembang. Menurut Piaget (Helmy, 2011), perkembangan kognitif merupakan suatu proses genetik, artinya proses yang didasarkan atas mekanisme biologis yaitu perkembangan sistem syaraf. Dengan semakin bertambahnya usia seseorang maka semakin komplekslah susunan sel syarafnya dan makin meningkat pula kemampuannya.

Menurut Piaget proses belajar seseorang akan mengikuti pola dan tahap-tahap perkembangan tertentu sesuai dengan umurnya. Tahap-tahap perkembangan kognitif dalam teori Piaget (Hudojo, 1988: 45) mencakup lima tahapan, sebagai berikut.

1) Tahap Sensorik (0 – 2 tahun)

Karakteristik tahap ini merupakan gerakan-gerakan sebagai akibat reaksi langsung dari rangsangan yang timbul karena anak melihat dan meraba obyek-obyek. Anak itu belum mempunyai kesadaran adanya konsep obyek yang tetap. Dalam tahap ini, terbentuknya konsep “kepermanenan obyek” dan kemajuan gradual dari perilaku yang mengarah kepada tujuan.

2) Tahap Pra-operasional (2 – 7 tahun)

Operasi yang dimaksudkan di sini adalah suatu proses berpikir logis, dan merupakan aktivitas mental, bukan aktivitas sensori motor. Pada tahap ini anak di dalam berpikirnya tidak didasarkan kepada keputusan yang logis melainkan didasarkan kepada keputusan yang dapat dilihat seketika. Tahap ini sering disebut juga tahap pemberian simbol. Perkembangan kemampuan menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan obyek-obyek dunia. Meskipun anak sudah mampu menggunakan simbol-simbol, ia masih sulit melihat hubungan-hubungan dan mengambil kesimpulan secara taat asas.

3) Tahap Operasional Konkret (7 – 11/12 tahun)

Dalam tahap ini cara berpikir anak sudah dikatakan menjadi operasional karena berpikir logisnya didasarkan atas manipulasi fisik dari obyek-obyek. Pengerjaan-pengerjaan logis dapat dilakukan dengan berorientasi ke obyek-

obyek atau peristiwa-peristiwa yang langsung dialami anak. Anak masih terikat dengan pengalaman pribadi yang masih konkret dan belum formal.

4) Tahap Operasional Formal (11/12 tahun sampai dewasa)

Anak-anak pada tahap ini sudah dapat memberikan alasan dengan menggunakan lebih banyak simbol atau gagasan dalam cara berpikirnya serta mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik dan kompleks. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimental sistematis.

Prinsip Piaget dalam pembelajaran diterapkan dalam program-program yang menekankan melalui penemuan, pemecahan masalah, dan pengalaman-pengalaman nyata, serta peranan guru sebagai fasilitator yang mempersiapkan lingkungan dan kemungkinan siswa dapat memperoleh berbagai pengalaman belajar. Berdasarkan tahap perkembangan kognitif Piaget, siswa SMP berada pada tahap operasional konkret. Pada tahap ini siswa mulai mengembangkan cara berpikirnya dalam menemukan ide-ide dan memecahkan masalah yang dihadapinya secara logis dengan berorientasi ke obyek-obyek atau peristiwa-peristiwa yang langsung dialami siswa. Apabila diberikan masalah-masalah nyata, akan mendorong siswa untuk menuangkan ide-ide pemikiran mereka dalam memecahkan permasalahan tersebut. Sehingga pembelajaran matematika menggunakan metode *brainstorming* dengan model PBL (*Problem Based Learning*) akan meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa dan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran.

2.1.5.2 Teori Ausubel

Inti dari teori Ausubel tentang belajar adalah belajar bermakna. Ausubel mengemukakan bahwa belajar dikatakan menjadi bermakna (*meaningful*) bila informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan pemahaman yang dimiliki siswa sehingga dapat mengaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya (Hudojo, 1988: 61). Akan tetapi, bila siswa hanya mencoba menghafalkan informasi baru tadi tanpa menghubungkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitifnya tersebut, kondisi ini dikatakan sebagai belajar hafalan (Imansyah, 2012: 1).

Dalam penelitian ini menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) yaitu pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah. Pembelajaran juga menggunakan metode *brainstorming* yaitu suatu metode yang dilakukan tiap kelompok untuk mencoba menemukan solusi dari suatu masalah dengan mengumpulkan ide-ide yang muncul secara spontan dari suatu masalah dari setiap anggota kelompok (Aulia *et al.*, 2015), sehingga teori ini memberikan kontribusi bagaimana siswa menemukan ide-ide untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi secara mandiri.

2.1.5.3 Teori Vygotsky

Vygotsky berpendapat bahwa proses belajar akan terjadi secara efisien dan efektif apabila anak belajar secara kooperatif dengan anak-anak lain dalam suasana dan lingkungan yang mendukung (*supportive*), dalam bimbingan seseorang yang lebih mampu, guru atau orang dewasa (Fadillah, 2012: 1).

Vygotsky menekankan pada pentingnya hubungan antara individu dan lingkungan sosial dalam pembentukan pengetahuan.

Studi Vygotsky fokus pada hubungan antara manusia dan konteks sosial budaya di mana mereka berperan dan saling berinteraksi dalam berbagi pengalaman atau pengetahuan (Danoebroto, 2015: 194). Oleh karena itu, teori Vygotsky yang dikenal dengan teori perkembangan sosiokultural menekankan pada interaksi sosial dan budaya dalam kaitannya dengan perkembangan kognitif anak. Anak akan mengembangkan kemampuan berpikirnya ke tingkat yang lebih tinggi bila ia menguasai alat dan bahasa. Salah satu alat dan bahasa tersebut adalah matematika. Pengembangan alat dan bahasa matematika dipengaruhi oleh latar belakang sosial budaya. Hal ini berarti bahwa perkembangan pemikiran matematika anak juga dipengaruhi oleh interaksi sosial dalam konteks budaya di mana ia dibesarkan (Ibid).

Berdasarkan uraian di atas, teori ini mendukung model *Problem Based Learning* dan metode *brainstorming* yang digunakan dalam penelitian ini. Di dalam model dan metode tersebut, siswa berdiskusi secara berkelompok untuk melaksanakan tugas dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah secara mandiri. Dalam diskusi kelompok ini dibutuhkan bimbingan antar teman yang lebih paham, namun setiap siswa harus mengemukakan ide-ide terlebih dahulu untuk mengembangkan kemampuan penalarannya. Bimbingan dari guru juga masih diperlukan.

2.1.6 Kemandirian Belajar

Kurikulum 2013 bertujuan mempersiapkan insan Indonesia untuk memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang produktif, kreatif, inovatif, dan efektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia (Wahyudin, 2013: 77). Pendidikan karakter bukan merupakan mata pelajaran atau nilai yang diajarkan, tetapi lebih kepada upaya penanaman nilai-nilai baik melalui semua mata pelajaran, program pengembangan diri, dan budaya sekolah.

Prinsip-prinsip yang digunakan dalam Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa (pendidikan karakter) di Indonesia, yaitu: (1) berkelanjutan; (2) melalui semua mata pelajaran, pengembangan diri, dan budaya sekolah; (3) nilai tidak diajarkan tetapi dikembangkan melalui proses belajar; dan (4) proses pendidikan dilakukan oleh siswa secara aktif dan menyenangkan (Wahyudin, 2013: 76). Tujuan-tujuan dari pendidikan budaya dan karakter bangsa seperti yang dikutip dalam Wahyudin (2013), yaitu: (1) mengembangkan potensi kalbu/nurani/afektif siswa sebagai manusia dan warga negara yang memiliki nilai-nilai budaya dan karakter bangsa; (2) mengembangkan kebiasaan dan perilaku siswa yang terpuji dan sejalan dengan nilai-nilai universal serta tradisi budaya bangsa yang religius; (3) menanamkan jiwa kepemimpinan dan tanggung jawab siswa sebagai generasi penerus bangsa; (4) mengembangkan kemampuan siswa menjadi manusia yang mandiri, kreatif, berwawasan kebangsaan; dan (5) mengembangkan lingkungan kehidupan sekolah sebagai lingkungan belajar yang aman, jujur, penuh kreativitas

dan persahabatan, serta dengan rasa kebangsaan yang tinggi dan penuh kekuatan (*dignity*). Dalam penelitian ini karakter yang dinilai adalah karakter mandiri.

Kemandirian belajar sering juga disebut *self regulated learning*. Beberapa definisi mengenai *self regulated learning* yang dikutip dalam Hidayati & Listyani (2010), sebagai berikut.

Hargis (2009)

Kemandirian belajar sebagai *self regulated learning* yakni upaya memperdalam dan memanipulasi jaringan asosiatif dalam suatu bidang tertentu, dan memantau serta meningkatkan proses pendalaman yang bersangkutan.

Bandura (Hargis, 2000)

Self regulated learning sebagai kemampuan memantau perilaku sendiri, dan merupakan kerja keras perseorangan. Tiga langkah dalam melaksanakan *self regulated learning* yaitu: (1) mengganti dan mengawasi diri sendiri, (2) membandingkan posisi diri dengan standar tertentu, dan (3) memberikan respon sendiri yang meliputi respon positif dan respon negatif.

Butler (2002)

Self regulated learning merupakan siklus kegiatan kognitif yang berulang-ulang yang memuat kegiatan seperti menganalisis tugas, memilih, mengadopsi, atau menemukan pendekatan strategi untuk mencapai tujuan tugas, dan memantau hasil dari strategi yang telah dilaksanakan.

Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar atau *self regulated learning* yakni memantau perilaku sendiri serta meningkatkan proses pendalaman dalam suatu bidang tertentu dengan kerja keras untuk mencapai tujuan tugas. Menurut Suhendri (2015: 33), kemandirian belajar adalah suatu aktivitas belajar siswa tanpa bergantung kepada bantuan dari orang lain baik teman maupun gurunya dalam mencapai tujuan belajar yaitu menguasai materi atau pengetahuan dengan baik dengan kesadarannya sendiri, serta dapat mengaplikasikan pengetahuannya dalam menyelesaikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari. Rochester Institute of Technology (Hidayati & Listyani, 2010), mengidentifikasi beberapa karakteristik dalam *self regulated learning*,

yaitu: memilih tujuan belajar, memandang kesulitan sebagai tantangan, memilih dan menggunakan sumber yang tersedia, bekerjasama dengan individu lain, membangun makna, memahami pencapaian keberhasilan tidak cukup hanya dengan usaha dan kemampuan saja namun harus disertai dengan kontrol diri.

Siswa dikatakan telah mampu belajar secara mandiri apabila telah mampu melakukan tugas belajar tanpa ketergantungan dengan orang lain. Dalam belajar mandiri siswa akan terlebih dahulu berusaha sendiri dalam mempelajari serta memahami isi pelajaran yang dibaca atau dilihatnya melalui media pandang dan dengar. Jika siswa mendapat kesulitan barulah siswa tersebut akan bertanya atau mendiskusikan dengan teman, guru atau pihak lain yang sekiranya lebih berkompeten dalam mengatasi kesulitan tersebut. Siswa yang mandiri akan mampu mencari sumber belajar yang dibutuhkan serta harus mempunyai kreativitas dan inisiatif sendiri, serta mampu bekerja sendiri dengan merujuk pada bimbingan yang diperolehnya (Fitriana, 2010). Dalam pembelajaran matematika diperlukan kemandirian belajar dikarenakan hakekat matematika, yaitu: kebenarannya berdasarkan logika, objeknya abstrak, melatih kemampuan berhitung dan berpikir logis, serta aplikatif (Suhendri, 2015: 33).

Hidayati & Listyani (2010) merumuskan enam indikator kemandirian belajar siswa yaitu:

- (1) ketidaktergantungan terhadap orang lain,
- (2) memiliki kepercayaan diri,
- (3) berperilaku disiplin,
- (4) memiliki rasa tanggung jawab,

- (5) berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri, dan
 (6) melakukan kontrol diri.

Dalam Tabel 2.1 berikut disajikan deskripsi dari keenam indikator kemandirian belajar siswa. Karakter mandiri dalam penelitian ini diukur dengan angket.

Tabel 2.1 Indikator Karakter Mandiri

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Ketidaktergantungan terhadap orang lain.	1. Siswa belajar atas kemauan sendiri. 2. Siswa mengerjakan tugas tanpa meniru pekerjaan temannya.
2.	Memiliki kepercayaan diri.	3. Siswa berani mengemukakan pendapat. 4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.
3.	Berperilaku disiplin.	5. Siswa mengumpulkan tugas-tugas tepat waktu. 6. Siswa menampilkan kesiapan diri dalam menerima pembelajaran.
4.	Memiliki rasa tanggung jawab.	7. Siswa mengerjakan tugas yang menjadi tanggungjawabnya. 8. Siswa mampu memfokuskan perhatian dalam kegiatan belajar mengajar.
5.	Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri.	9. Siswa berusaha menampilkan diri bahwa dalam menerima masalah untuk dipecahkan. 10. Siswa mengerjakan soal-soal latihan meskipun bukan sebagai tugas.
6.	Melakukan kontrol diri.	11. Siswa berusaha menampilkan diri bahwa dia dapat menyelesaikan masalah. 12. Pengendalian emosi dalam menghadapi masalah.

2.1.7 Kurikulum 2013

Kurikulum sebagaimana yang ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 (19) adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan

tertentu. Menurut Robert Cagne (dalam Yamin, 2012), kurikulum adalah bagian isi dan pelajaran dan bahan pelajaran yang digambarkan dengan sedemikian rupa sehingga pembelajaran setiap unit dituntaskan sebagai satuan utuh dengan masing-masing unit menggambarkan kompetensi siswa yang harus dikuasai. Allan A. Glatthorn menjelaskan bahwa kurikulum tidak hanya sebatas hal-hal yang tampak sebagaimana yang disampaikan oleh pakar kurikulum sebelumnya (Ibid). Ada hal lain yang disebut kurikulum tersembunyi yang memberikan peran signifikan bagi proses pendidikan siswa, yaitu: lingkungan, kultur, kebijakan sekolah, dan lainnya. Hal-hal demikian diakui maupun tidak, memberikan sumbangsih bagi perubahan pendidikan siswa selama proses belajar yang mana bukan tidak mungkin akan melebihi perannya dari unsur-unsur yang tampak. John Wiles mengatakan bahwa dengan kurikulum maka sekolah dapat menggambarkan dan merumuskan kualifikasi dan kompetensi *outcome* dari program pendidikan, serta merancang upaya-upaya guna mencapai kompetensi tersebut. Dede Rosyada kemudian memperjelas bahwa semakin baik kurikulum yang dirancang pihak sekolah maka akan semakin tinggi pula daya tarik sekolah tersebut (Ibid). Kurikulum menjadi salah satu jaminan mutu dari sekolah dan dikontrol dengan efektif oleh guru dengan kepala sekolahnya sehingga mencapai harapan sebagaimana dikehendaki dan dirumuskan bersama.

Pelaksanaan kurikulum pendidikan yang berupaya semaksimal dan seoptimal mungkin guna melahirkan praktisi pendidikan memberikan paradigma yang mendidik. Atas dasar tersebut, Sukmadinata (dalam Yamin, 2012) memiliki beberapa prinsip yang bisa dipegang guna memahami pemaknaan kurikulum

sehingga dengan sungguh-sungguh diletakkan sebagai pijakan dasar dalam melaksanakan pendidikan secara praktis dan konkret sebagai berikut.

- 1) Kurikulum sebagai substansi, yakni rencana kegiatan belajar para siswa di sekolah, mencakup rumusan-rumusan tujuan, bahan ajar, proses kegiatan pembelajaran, jadwal, dan hasil evaluasi belajar. Kurikulum tersebut merupakan konsep yang telah disusun oleh para ahli dan disepakati oleh para pengambil kebijakan pendidikan serta oleh masyarakat sebagai bagian dari hasil pendidikan.
- 2) Kurikulum sebagai sebuah sistem, yakni merupakan rangkaian konsep tentang berbagai kegiatan pembelajaran yang masing-masing unit kegiatan memiliki keterkaitan secara koheren dengan lainnya. Kurikulum itu sendiri memiliki korelasi dengan semua umur dalam sistem pendidikan secara keseluruhan.
- 3) Kurikulum merupakan sebuah konsep yang dinamis, terbuka, dan membuka diri terhadap berbagai gagasan perubahan serta penyesuaian dengan tuntutan pasar atau tuntutan idealisme pengembangan peradaban umat manusia.

2.1.8 Ketuntasan Belajar

Ketuntasan belajar adalah tingkat ketercapaian kompetensi setelah siswa mengikuti pembelajaran. Ketuntasan belajar setiap indikator yang telah ditetapkan dalam suatu kompetensi berkisar antara 0-100% dengan kriteria ideal ketuntasan untuk masing-masing indikator 75% (BSNP, 2006b: 12).

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah batas minimal pencapaian kompetensi yang ditentukan oleh satuan pendidikan pada setiap aspek penilaian

mata pelajaran yang harus dikuasai siswa. KKM individu untuk mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Batang adalah sekurang-kurangnya 75.

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini suatu kelas dikatakan mencapai ketuntasan belajar jika sekurang-kurangnya 75% siswa mencapai KKM inidividu, yakni ≥ 75 .

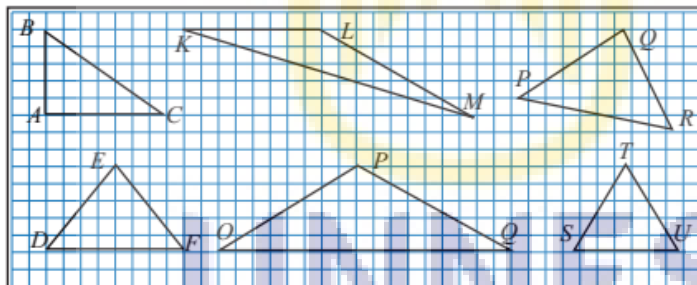
2.1.9 Materi Segitiga

Pada kurikulum 2013, materi segitiga diajarkan pada siswa kelas VII semester 2 pada ruang lingkup geometri dan pengukuran. Berikut disajikan uraian materi yang akan dikaji dalam penelitian ini.

2.1.9.1 Jenis dan Sifat Segitiga

a. Jenis-jenis Segitiga

Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

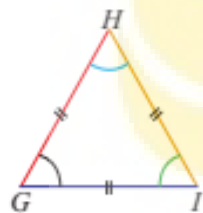


- (1) Pada gambar segitiga yang sisi-sisinya tidak ada yang sama panjang disebut dengan bangun segitiga sebarang.
- (2) Pada gambar segitiga yang dua sisinya sama panjang disebut segitiga sama kaki.
- (3) Pada gambar segitiga yang ketiga sisinya sama panjang disebut dengan segitiga sama sisi.

- (4) Pada gambar segitiga yang semua sudutnya kurang dari 90° disebut dengan segitiga lancip.
- (5) Pada gambar segitiga yang salah satu sudutnya adalah 90° disebut dengan segitiga siku-siku.
- (6) Pada gambar segitiga yang salah satu sudutnya lebih dari 90° disebut dengan segitiga tumpul.

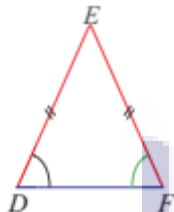
b. Sifat-sifat Segitiga

(1) Segitiga sama sisi



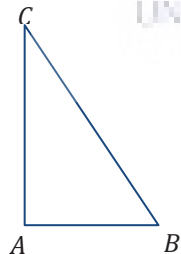
1. Mempunyai 3 buah sisi sama panjang: $GH = HI = GI$.
2. Mempunyai 3 buah sudut yang sama besar: $\angle HGI = \angle GHI = \angle HIG$.
3. Mempunyai 3 sumbu simetri dan 3 simetri putar.

(2) Segitiga sama kaki



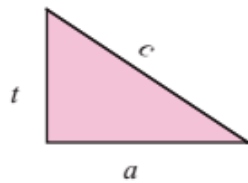
1. Mempunyai 2 buah sisi sama panjang: $DE = EF$.
2. Mempunyai 2 buah sudut sama besar: $\angle EDF = \angle EFD$.
3. Mempunyai 1 sumbu simetri dan 1 simetri putar.

(3) Segitiga siku-siku



1. Mempunyai dua sisi yang mengapit sudut siku-siku yaitu AB dan AC , serta *hypotenuse* yaitu BC .
2. Mempunyai 1 buah sudut siku-siku (90°): $\angle BAC$.

2.1.9.2 Keliling dan Luas Segitiga



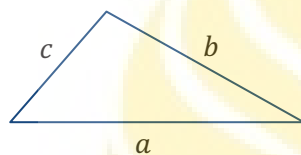
a : alas

t : tinggi

$$\text{Keliling} = a + t + c$$

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times a \times t$$

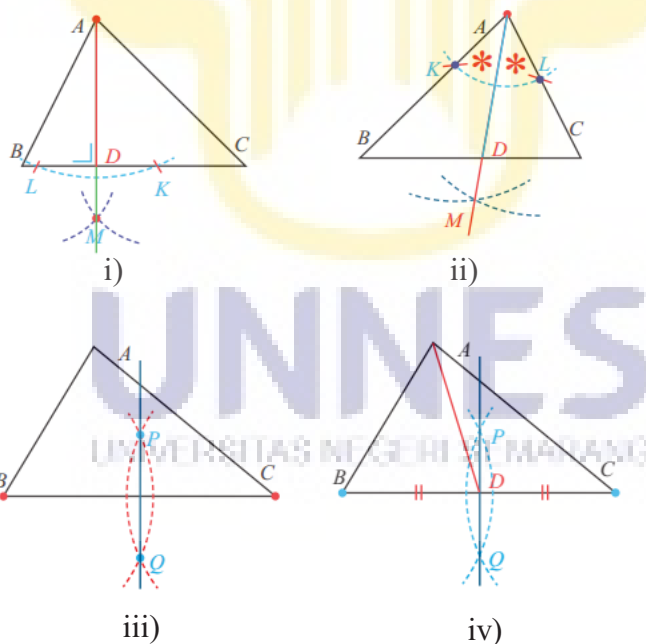
Luas segitiga tidak selalu setengah dari luas persegi panjang, bergantung pada konteks yang ada.



$$\text{Luas} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$s = \frac{1}{2}(a + b + c)$$

2.1.9.3 Beberapa Ruas Garis pada Segitiga



- i) Garis tinggi pada suatu segitiga merupakan ruas garis tegak lurus yang ujung-ujungnya sebuah titik sudut pada segitiga dan sebuah titik pada garis yang memuat sisi di hadapan titik sudut tersebut.

- ii) Garis bagi pada suatu segitiga merupakan ruas garis yang membagi daerah dalam sudut dan ujung-ujung ruas garis tersebut merupakan titik sudut segitiga dan titik yang berada pada sisi dihadapan sudut tersebut.
- iii) Garis sumbu pada suatu segitiga merupakan garis yang membagi sisi segitiga menjadi dua bagian yang sama panjang dan tegak lurus pada sisi tersebut; membaginya tidak dari titik sudut.
- iv) Garis berat pada suatu segitiga merupakan ruas garis yang ujung-ujungnya merupakan titik sudut segitiga dan titik tengah sisi dihadapan sudut tersebut.

2.2 Penelitian Relevan

Suryaningsih *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa karena dalam diskusi kelompok siswa mengeksplorasi masalah yang diberikan pada LKS. Dari hasil tes persentase skor total aspek kemampuan penalaran matematis siswa mengalami peningkatan dari 62,15% pada siklus I menjadi 74,58% pada siklus II.

Penelitian oleh Sriatin (2015) menunjukkan bahwa metode *brainstorming* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil penelitian Priyanto (2013) menyatakan bahwa kemandirian merupakan faktor penting bagi pencapaian prestasi belajar siswa. Penelitian oleh Wulandari (2015: 8) menyatakan bahwa model PBL lebih efektif dalam perolehan kemandirian belajar.

2.3 Kerangka Berpikir

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu menggunakan penalaran yang baik dan hendaknya guru membimbing siswa untuk bisa mengembangkan kemampuan penalaran baik dalam proses pembelajaran maupun di luar proses

pembelajaran. Meskipun penalaran matematika merupakan aspek penting, namun masih banyak siswa yang lemah dalam hal penalaran matematika. Hal tersebut diungkapkan langsung oleh Ibu Huzni selaku guru pengampu mata pelajaran matematika kelas VII SMP Negeri 1 Batang. Menurut beliau kebanyakan siswa sudah memahami konsep materi yang diajarkan, namun ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan yang membutuhkan proses berpikir nalar, mereka masih kesulitan dalam menyelesaikannya dan membutuhkan waktu yang lama bahkan tidak dapat menyelesaikannya. Siswa tidak terbiasa mengerjakan soal penalaran bahkan hampir tidak pernah diberikan soal penalaran. Hal ini dikarenakan pada saat pembelajaran dan evaluasi pembelajaran, jenis soal-soal yang rutin diberikan berupa pemahaman konsep dan pemecahan masalah sedangkan. Oleh karena itu, diperlukan usaha nyata dan perencanaan yang telah diatur sedemikian rupa sehingga kemampuan penalaran matematika siswa kelas VII SMP Negeri 1 Batang dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi masing-masing. Salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah *Problem Based Learning* (PBL). Adapun kelebihan dari pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*, yaitu: (1) menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa, (2) meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa, (3) membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan untuk memahami masalah dunia nyata, (4) membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya, (5) mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir

kritis dan menyesuaikan dengan pengetahuan baru, (6) memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata, (7) mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir, dan (8) memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia nyata.

Selain itu, selama kegiatan pembelajaran ketika guru meminta siswa untuk berpendapat mengenai materi, hanya beberapa siswa yang berani mengemukakan pendapatnya. Hal ini kemungkinan beberapa siswa yang lain masih belum percaya diri karena takut untuk berpendapat dan kemungkinan juga ada yang memang belum memahami tentang materi tersebut. Diperlukan metode pembelajaran yang dapat mengeksplor kemampuan berpikir siswa sehingga guru dapat mengetahui kemampuan siswa yang belum berani untuk mengemukakan pendapat atau argumennya agar semua siswa ikut berpartisipasi dalam pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang dapat mengeksplor kemampuan berpikir nalar siswa yaitu metode *brainstorming* atau curah pendapat. Adapun kelebihan dari pembelajaran dengan metode *brainstorming*, yaitu: (1) merangsang semua siswa untuk mengemukakan pendapat dan gagasan, (2) menghasilkan jawaban atau pendapat melalui reaksi berantai, (3) penggunaan waktu dapat dikontrol dan metode ini dapat digunakan dalam kelompok besar atau kecil, dan (4) tidak memerlukan banyak alat atau tenaga profesional.

Pada penelitian ini nilai karakter yang akan diimplementasikan dalam pembelajaran adalah karakter mandiri. Dengan belajar secara mandiri diharapkan

siswa mampu melakukan tugas belajar tanpa ketergantungan dengan orang lain. Dalam belajar mandiri siswa akan terlebih dahulu berusaha sendiri dalam mempelajari serta memahami isi pelajaran yang dibaca atau dilihatnya melalui media pandang dan dengar. Jika siswa mendapat kesulitan barulah siswa tersebut akan bertanya atau mendiskusikan dengan teman, guru atau pihak lain yang sekiranya lebih berkompeten dalam mengatasi kesulitan tersebut. Pada mata pelajaran matematika, jika siswa belajar secara mandiri dalam mengerjakan suatu soal atau permasalahan maka akan mengembangkan kemampuan penalaran matematikanya. Pendidikan karakter diintegrasikan ke dalam mata pelajaran, termasuk matematika. Oleh karena itu, dengan model *Problem Based Learning* metode *brainstorming* dapat menumbuh kembangkan karakter mandiri siswa, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa.

Persentase penguasaan materi soal matematika UN SMP Negeri 1 Batang tahun pelajaran 2014/2015 menunjukkan daya serap siswa pada materi bangun geometri tergolong paling rendah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini fokus pada materi bangun geometri yakni segitiga. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* untuk materi segitiga.

Berdasarkan uraian di atas, diduga (1) kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* mencapai ketuntasan belajar, (2) kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* lebih

baik dari kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa metode *brainstorming*, dan (3) terdapat pengaruh kemandirian siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* mencapai ketuntasan belajar.
- 2) Kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa metode *brainstorming*.
- 3) Terdapat pengaruh kemandirian siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut.

- (1) Kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* mencapai ketuntasan belajar.
- (2) Kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* lebih baik dari kemampuan penalaran induktif matematika siswa kelas VII yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tanpa metode *brainstorming*.
- (3) Terdapat pengaruh kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan penalaran induktif matematika melalui pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming*.
- (4) Deskripsi kemampuan penalaran induktif matematika siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* ditinjau dari kemandirian belajar siswa sebagai berikut.
 - (a) Siswa dengan kemandirian belajar tinggi mampu menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan mampu membuat analogi, namun belum mampu membuat generalisasi. Dengan demikian,

siswa dengan kemandirian belajar tinggi memiliki kemampuan penalaran induktif yang baik karena mampu bekerja sendiri selama pembelajaran, selalu berusaha mengerjakan sesuai kemampuannya, dan memanfaatkan waktu sebaik-baiknya.

- (b) Siswa dengan kemandirian belajar sedang beberapa mampu menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan mampu membuat analogi, namun belum mampu membuat generalisasi. Dengan demikian, siswa dengan kemandirian belajar sedang memiliki kemampuan penalaran induktif yang cukup karena mampu memahami materi yang diajarkan guru dengan baik, namun terkadang masih kebingungan dalam menyelesaikan perhitungan. Akibatnya, siswa dengan kemandirian belajar sedang belum sepenuhnya mampu menyelesaikan soal penalaran induktif.
- (c) Siswa dengan kemandirian belajar rendah belum mampu menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi matematika dan membuat generalisasi, namun hanya mampu membuat analogi. Dengan demikian, siswa dengan kemandirian belajar rendah memiliki kemampuan penalaran induktif yang kurang kurang teliti dan masih bergantung pada temannya dalam menyelesaikan soal.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan, saran dari peneliti kepada guru matematika SMP Negeri 1 Batang sebagai berikut.

- (1) Sebaiknya guru menerapkan pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan metode *brainstorming* dalam melatih kemandirian belajar siswa dan kemampuan penalaran induktif matematika siswa pada materi segitiga.
- (2) Sebaiknya guru membiasakan memberi latihan soal penalaran agar siswa terbiasa dan tidak merasa kesulitan dalam mengerjakan soal penalaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khitab, B. A. 2012. The Effect of Using Brainstorming Strategy in Developing Creative Problem Solving Skills Among Female Students in Princess Alia University College. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(10).
- Amir, Almira. 2014. Kemampuan Penalaran dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal IAIN Logaritma*, 2(1).
- Amir, Taufiq. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Arends, R. I. 2008. *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Z. 2016. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2007. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Aulia, Ridla R., Herawati, N. I., & Mulyati, T. 2015. Pembelajaran dengan Model Osborn terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal PGSD Kampus Cibiru*, 3(2).
- Azwar. 2016. *Penyusunan Skala Psikologi*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Barret, T. 2005. *Understanding Problem Based Learning. Handbook of Enquiry and Problem Based Learning: Irish Case Studies and International Perspective*. AISHE READINGS.
- Bertram, Dane. *Likert Scales*. Tersedia di poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf [diakses 31-1-2017].
- Besant, Hanisha. 2016. The Journey of Brainstorming. *Journal of Transformational Innovation*, Vol. 2 Iss. 1, pp. 1-7.
- BSNP. 2006b. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Danoebrata, Sri Wulandari. 2015. Teori Belajar Konstruktivis Piaget dan Vygotsky. *Indonesia Digital Journal of Mathematics and Education*, 2(3). ISSN 2407-7925.

- Dewi, Nuriana R. & Yaya S. K. 2014. Developing Test of High Order Mathematical Thinking Ability in Integral Calculus Subject. *International Journal of Education and Research*, 2(12).
- Fadillah. 2012. *Psikologi Belajar*. Pusat Bahan Ajar dan *E-Learning*. Tersedia di mercubuana.ac.id [diakses 1-3-2017].
- Fannie, R. D. & Rohati. 2014. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Program Linear Kelas XII SMA. *Jurnal Sainmatika*, 8(1). ISSN: 1979-0910.
- Fauziah, Ana. 2010. Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Melalui Strategi REACT. *Forum Kependidikan*, 30(1).
- Fuadi, R., J., Rahmah, & Munzir, S. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis melalui Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Didaktika Matematika*, 3(1).
- Hatimah, Ihah. 2012. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, Taktik, dan Model Pembelajaran*. Tersedia di file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEN... [diakses 8-2-2017].
- Herita, D., Armiati & Nilawasti. 2014. Penerapan Contextual Teaching and Learning dan Kaitannya dengan Kemampuan Penalaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1)I: 17-19.
- Hermawan, Asep H. 2012. *Makna Ketuntasan dalam Belajar*. Bandung: Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan FIP UPI.
- Hermawan, F. & Winarti, Endang R. 2015. Komparasi Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Antara Pembelajaran SAVI dan VAK dengan Pendekatan Saintifik. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(1): 23. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/7440> [diakses pada 19 Agustus 2017].
- Hidayati, Kana & Listyani, Endang. 2010. Pengembangan Instrumen Kemandirian Belajar Mahasiswa. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14(1).
- Hudojo, Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.

- Imansyah, Harun. 2012. *Belajar Bermakna/Teori Subsumsi (David Ausubel)*. FPMIPA UPI. Tersedia di file.upi.edu/.../FPMIPA/JUR._PEND._FISIKA/... [diakses 28-2-2017].
- Kemendikbud. 2016. *Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Kemendikbud.
- _____. 2016. *Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 2 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendiknas. 2010. *Pengembangan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kemendiknas.
- Kusnandi. 2012. *Penalaran Matematika SMP*. Tersedia di file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/...MATEMATIKA/... [diakses 6-1-2017].
- Lidinillah, Dindid A. M. 2012. *Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)*. Tersedia di file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/...MATEMATIKA/... [diakses 18-9-2017].
- Ma'rifah, F., Susanto, & Kristiana, A. I. 2015. *Pengembangan Paket Tes Kemampuan Penalaran Matematika Model PISA Konten Quantity pada Siswa Kelas VIII SMP*. Artikel Ilmiah Mahasiswa. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Maryuliana, M., Subroto, I. M. I., & Haviana, S. F. C. 2016. Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi Pembelajaran Tambahan sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan di Sekolah Menengan Atas Menggunakan Skala Likert. *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika*, 1(2). pp. 1-12.
- Miller, Lynn E. 2009. *Evidence-based Instruction: A Classroom Experiment Comparing Nominal and Brainstorming Groups*. *Organization Management Journal*, 6: 229-238.
- Pansa, H.H. 2016. *Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding. Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya. UMS.
- Periantalo, Jelpa. *Penyusunan Skala Psikologi: Asyik, Mudah, & Bermanfaat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Permendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Permendikbud) Nomor 81 A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Permendikbud.

- _____. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Permendikbud) Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Permendikbud.
- _____. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Permendikbud) Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Permendikbud.
- Priyanto, Sulis. 2013. *Pengaruh Kemandirian dan Gaya Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika*. Naskah Publikasi. FKIP UMS.
- Purniati, Tia. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Puspendik. 2015. *Daya Serap Hasil UN SMP Tahun Pelajaran 2014/2015*. Jakarta: Kemdikbud. Tersedia di http://118.98.234.50/lhun/daya_serap.aspx[diakses 08-03-2017].
- Reddy, M. K., Boiroju, N. K., Yerukala, R., & Rao, M. V. 2011. Bootstrap Graphical Test for Equality of Variances. *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 4(2): 184-188. Tersedia di <http://sibaese.unile.it/index.php/ejasa/index> [diakses 17-2-2017].
- Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran*. Bandung: Mulia Mandiri Press.
- Rustina, Ratna. 2015. Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus III. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 1(1): 49-54.
- Sanjaya, Wina. 2007. *Kajian Kurikulum dan Pembelajaran*. Bandung: SPs UPI.
- Setiadi, H., Mahdiansyah, Rosnawati, Fahmi, & Alfiani, E.. 2012. *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark International TIMSS 2011*. Jakarta: Puslitbang Kemdikbud.
- Setiawan, Dani, Waluya, St. Budi & Mashuri. 2014. Keefektifan PBL Berbasis Nilai Karakter Berbantuan CD Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segiempat Kelas VII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(1): 19.
- Shadiq, Fajar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Siegel, S. 1994. *Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Gramedia.

- Sriatin, Dewi. 2015. *Peningkatan Penalaran dan Kreativitas Belajar Matematika dengan Teknik Pembelajaran Brainstorming*. Naskah Publikasi. FKIP UMS.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, D. 2001. *Metode & Metode Pembelajaran Partisipatif*. Bandung: Falah Production.
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suhendri, Huri. 2015. *Pengaruh Kecerdasan Matematis Logis dan Kemandirian Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika*. *Jurnal Formatif*, 1 (1): 29-39.
- Sukayasa. 2009. *Penalaran dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Geometri*. Prosiding. Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY.
- Sukestiyarno, Y. L. 2012. *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: Unnes.
- Sukistiawati, Fenty. 2014. *Pengaruh Metode Pembelajaran Brainstorming dan Self-Esteem terhadap Kecerdasan Interpersonal Siswa Remaja di SMK Negeri 7 Samarinda*. *Jurnal Untag Samarinda*, 2(2).
- Sukriadi, Kartono, & Wiyanto. 2015. *Analisis Hasil Penilaian Diagnostik Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Pembelajaran PMRI Berdasarkan Tingkat Kecerdasan Emosional*. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/7440> [diakses pada 23 Maret 2017]
- Sumarji. 2009. *Penerapan Pembelajaran Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Ilmu Statistika dan Teganagn di SMK*. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan*, 32(2). pp. 129-140.
- Sumarmo, Utari. 2014. *Pengembangan Hard Skill dan Soft Skill Matematik bagi Guru dan Siswa untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Seminar Pendidikan Matematika Nasional STKIP Siliwangi.

- Sumarmo, Utari. 2016. *Pedoman Pemberian Skor pada Beragam Tes Kemampuan Matematik*. Bandung: Program Magister Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi.
- Sumartini, T. S. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Suryaningsih, D., Suharto & K., Arika I. 2015. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Pokok Bahasan Persamaan Garis Lurus Kelas VIII C SMP Negeri 13 Jember Semester Ganjil Tahun Ajaran 2014/2015. *Artikel Ilmiah Mahasiswa FKIP UNEJ*, 2(1): 1-5.
- Suwangsih, Erna. 2012. *Teori Belajar Matematika*. Tersedia di file.upi.edu/Direktori/DUAL-MODES/M... [diakses 28-2-2017].
- Wahyudin. 2013. Membangun Karakter Bangsa melalui Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan*, 14(2): 73-79.
- Wulandari, Evi T. 2015. Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemandirian Belajar IPA Siswa Kelas IV SD Se-Gugus III Temon. *Jurnal PGSD Edisi 12 Tahun ke IV FIP UNY*.
- Yamin, Moh. 2012. *Panduan Manajemen Mutu Kurikulum Pendidikan*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Yanirawati, S., A., Nilawasti Z., & Mirna. 2012. Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual disertai Tugas Peta Pikiran untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1) III: 1-7.