



**KEEFEKTIFAN PENERAPAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) DAN *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA KELAS X SMA NEGERI 1 TEGAL TAHUN PELAJARAN 2007/2008**

**SKRIPSI**

**diajukan dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1  
untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Matematika**

PERPUSTAKAAN  
UNNES

oleh  
**Achmad Nurul Falah**

**4101402001**

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

**2009**

## ABSTRAK

Falah, Nurul. 2008. *Keefektifan Penerapan Contextual Teaching And Learning (CTL) Dan Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Matematika Kelas X SMA Negeri 1 Tegal Tahun Pelajaran 2007/2008*. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Drs. Suhito, M. Pd, Pembimbing II: Isnarto, S. Pd, M. Si.

Kata kunci: pembelajaran CTL, pembelajaran PBL, kemampuan berpikir kritis.

Matematika yang bersifat abstrak menyebabkan banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari dan menyelesaikan soal matematika. Penyebab lainnya adalah karena pembelajaran matematika kurang bermakna, guru dalam pembelajarannya di kelas tidak mengaitkan dengan skema yang dimiliki peserta didik dan peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk menemukan kembali dan mengkonstruksi sendiri ide-idenya. Model pembelajaran yang dipilih ikut berpengaruh dalam tercapainya tujuan pembelajaran matematika, yang salah satunya adalah menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran alternatif yang inovatif dan sedang berkembang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat signifikansi keefektifan antara pembelajaran matematika dengan model CTL dan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/2008 yaitu sebanyak 318 peserta didik yang tersebar dalam sepuluh kelas yaitu kelas X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9 dan X10. Sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu penarikan sampel dari populasi berdasarkan kelompok dan terpilih kelas X4 sebagai kelas eksperimen I menggunakan pembelajaran CTL dan X5 sebagai kelas eksperimen II menggunakan pembelajaran PBL. Data penelitian diperoleh dengan metode tes dan dokumentasi.

Pada uji kesamaan proporsi, proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  yang diajar menggunakan pembelajaran PBL sama dengan proporsi yang diajar menggunakan pembelajaran CTL. Setelah itu dilakukan uji proporsi pada pembelajaran PBL dan pada pembelajaran CTL Uji proporsi pada pembelajaran PBL diperoleh Zhitung  $>$  Ztabel, maka proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran PBL berjumlah lebih dari 65%. Artinya bahwa model pembelajaran PBL dapat dikatakan efektif terhadap kemampuan berpikir kritis. Sedangkan uji proporsi pada pembelajaran CTL diperoleh Zhitung  $<$  Ztabel, maka proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam

pembelajaran CTL berjumlah kurang dari 65%. Artinya bahwa kelas yang dalam pembelajarannya menerapkan model CTL belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka peneliti memberikan saran yang dapat diberikan bagi para peneliti dalam melakukan penelitian lanjutan adalah dengan melakukan tes dalam waktu yang lama supaya hasil tes yang didapatkan lebih representatif.



## PENGESAHAN

Skripsi berjudul ”Keefektifan Penerapan *Contextual Teaching And Learning* (CTL) dan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Matematika Kelas X SMA Negeri 1 Tegal Tahun Pelajaran 2007/2008” telah dipertahankan dihadapan sidang panitia ujian skripsi Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 18 Februari 2009

### Panitia Ujian

Ketua,

**Drs. Kasmadi Imam S., M.S**  
NIP. 130 781 011

Pembimbing Utama,

**Drs. Suhito, M. Pd**  
NIP. 130604210

Pembimbing Pendamping,

**Isnarto, S. Pd., M. Si.**  
NIP. 132092853

Sekretaris,

**Drs. Edy Soedjoko, M.Pd**  
NIP. 131 693 657

Penguji I,

**Drs. Sugiarto**  
NIP. 130686732

Penguji II,

**Drs. Suhito, M. Pd.**  
NIP. 130604210

Penguji III,

**Isnarto, S. Pd., M. Si.**  
NIP. 132092853

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: **”Keefektifan Penerapan *Contextual Teaching And Learning (CTL)* dan *Problem-Based Learning (PBL)* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Matematika Kelas X SMA Negeri 1 Tegal Tahun Pelajaran 2007/2008”** dan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan tindakan yang tidak sesuai dengan etika keilmuan. Saya siap menanggung sanksi/resiko yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi saya ini.

Semarang, Februari 2009

**Achmad Nurul Falah**  
NIM. 4101402001



## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*"Demi masa. Sungguh, manusia berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan serta saling menasehati untuk kebenaran dan saling menasehati untuk kesabaran."(Al-'Asr: 1-3)*

*"Orang yang pandai bukanlah orang yang banyak menyampaikan ilmu, tetapi orang yang mengikuti sunnah-sunnah Nabi saw, walaupun sedikit pengetahuan."(Ibrahim Al Khawwash)*

*"Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman di antara kalian dan orang-orang yang memiliki ilmu dengan beberapa derajat."(Al-Mujadalah: 11)*

*"Siapa yang menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, Allah akan memudahkan baginya dengan ilmu tersebut jalan menuju surga."(HR. Muslim)*

### PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Bunda tercinta
2. Mas Agus dan Mba Yuli, Mas Sholeh dan Mba Hesti, Mas Muhith dan Mba Mirna, Mbak Emmy dan Mas Yanto, Mas Ali dan Mba Betty
3. Keluarga Basmala: Ustadz Habiburrahman El Shirozy, Lc, Ustadz Ahmad Munif Basmala, MBQ. MSQ, Ustadz A Huzafa El Sahmi, Mbah Ratman, Kang Kholil, Zhi Ham&, Pak Bina Jurey, Pak Dosen Uftoni
4. Ikhwah Fillah Rohimahumullah

## KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kasih dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si. Rektor Universitas Negeri Semarang (Unnes).
2. Drs. Kasmadi Imam S., M.S. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Edy Soejoko, M.Pd. Ketua Jurusan Matematika.
4. Drs. Suhito, M.Pd. Pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, arahan dan bimbingan pada penulis.
5. Isnarto, S. Pd., M. Si. Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam pelaksanaan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepala SMAN 1 Tegal yang telah memberi ijin penelitian.
8. Pak Broto dan seluruh staf pengajar di SMAN 1 Tegal atas bantuan yang diberikan selama proses penelitian.
9. Peserta didik kelas X SMAN 1 Tegal 2007/2008 yang telah membantu proses penelitian.

10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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

Semarang, Februari 2009

Penulis





## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Penegasan Istilah.....	8
1.5.1 Keefektifan.....	8
1.5.2 <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> .....	9
1.5.3 <i>Problem-Based Learning (PBL)</i> .....	9
1.5.4 Kemampuan Berpikir Kritis.....	10
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	11
2. LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS.....	13
2.1 Landasan Teori.....	13
2.1.1 Tinjauan Tentang Belajar dan Pembelajaran.....	13
2.1.2 Tinjauan Pembelajaran Kontekstual.....	14
2.1.2.1 Karakteristik Pembelajaran Kontekstual.....	14
2.1.2.2 Strategi Umum Pembelajaran Kontekstual.....	16
2.1.2.3 Tujuh Komponen Utama Pembelajaran Kontekstual.....	16

2.1.2.3.1	Konstruktivisme ( <i>Constructivism</i> ).....	16
2.1.2.3.2	Menemukan ( <i>Inquiry</i> ) .....	17
2.1.2.3.3	Bertanya ( <i>Questioning</i> ) .....	17
2.1.2.3.4	Masyarakat Belajar ( <i>Learning Community</i> ) .....	18
2.1.2.3.5	Pemodelan ( <i>Modeling</i> ) .....	18
2.1.2.3.6	Refleksi ( <i>Reflection</i> ) .....	18
2.1.2.3.7	Penilaian yang Sebenarnya ( <i>Authentic assessment</i> ) .....	18
2.1.3	Tinjauan Pembelajaran Berbasis Masalah .....	19
2.1.3.1	Ciri-ciri Pembelajaran Berbasis Masalah.....	20
2.1.3.2	Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah .....	21
2.1.3.3	Pentingnya Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah.....	21
2.1.3.4	Mengimplementasikan PBL dalam Pembelajaran.....	22
2.1.3.4.1	Fase 1: Mengorientasikan Peserta Didik pada Masalah.....	22
2.1.3.4.2	Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar .....	23
2.1.3.4.3	Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok .....	24
2.1.3.4.4	Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya .....	26
2.1.3.4.5	Fase 5: Menganalisis & Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah...26	
2.1.4	Tinjauan Kemampuan Berpikir Kritis.....	27
2.1.4.1	Pengertian Berpikir .....	27
2.1.4.2	Pengertian Berpikir Kritis.....	27
2.1.5	Tinjauan Tentang Materi Dimensi Tiga.....	31
2.1.5.1	Aksioma dan Teorema .....	31
2.1.5.2	Kedudukan Titik, Garis dan Bidang.....	33
2.1.5.2.1	Kedudukan Titik .....	33
2.1.5.2.2	Kedudukan Garis .....	34
2.1.5.2.3	Kedudukan Bidang.....	36
2.1.5.3	Jarak pada Bangun Ruang.....	37
2.1.5.3.1	Jarak Titik ke Titik.....	37
2.1.5.3.2	Jarak Titik ke Garis .....	38
2.1.5.3.3	Jarak Titik ke Bidang .....	39
2.1.5.3.4	Jarak Garis ke Garis .....	39

2.1.5.3.5	Jarak Garis ke Bidang .....	41
2.1.5.3.6	Jarak Bidang ke Bidang .....	42
2.1.6	Soal-Soal Kemampuan Berpikir Kritis .....	43
2.1.6.1	Pengenalan Asumsi .....	43
2.1.6.2	Inferensi .....	45
2.1.6.3	Kemampuan dalam Deduksi .....	46
2.1.6.4	Interpretasi .....	47
2.1.6.5	Evaluasi Argumen .....	49
2.2	Kerangka Berpikir .....	50
2.3	Hipotesis .....	52
3.	METODE PENELITIAN .....	53
3.1	Metode Penentuan Subyek Penelitian .....	53
3.1.1	Populasi .....	53
3.1.2	Sampel .....	53
3.1.3	Variabel Penelitian .....	54
3.1.3.1	Variabel Bebas .....	54
3.1.3.2	Variabel Terikat .....	54
3.2	Prosedur Pengumpulan data .....	54
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	56
3.3.1	Metode Dokumentasi .....	56
3.3.2	Metode Tes .....	56
3.4	Rancangan Penelitian .....	57
3.4.1	Rancangan Eksperimen .....	57
3.4.2	Tahap Analisis Awal .....	57
3.4.2.1	Uji Normalitas .....	58
3.4.2.2	Uji Homogenitas .....	61
3.4.2.3	Uji Kesamaan Rata-Rata .....	62
3.4.3	Tahap Pelaksanaan Ekaperimen .....	63
3.4.4	Pelaksanaan Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	64
3.5	Instrumen Penelitian .....	64
3.5.1	Materi dan Bentuk Tes .....	64

3.5.2	Metode Penyusunan Perangkat .....	64
3.5.3	Analisis Instrumen Penelitian .....	65
3.5.3.1	Analisis Reliabilitas .....	65
3.5.3.2	Analisis Validitas .....	67
3.5.3.3	Analisis Daya Pembeda .....	69
3.5.3.4	Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	70
3.6	Metode Analisis Data .....	71
3.6.1	Uji Normalitas .....	71
3.6.2	Uji Homogenitas .....	71
3.6.3	Uji Hipotesis .....	72
3.6.3.1	Uji Kesamaan Dua Proporsi (Uji Satu Pihak) .....	72
3.6.3.2	Uji Proporsi (Uji Satu Pihak) .....	73
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	75
4.1	Hasil Penelitian .....	75
4.1.1	Pelaksanaan Pembelajaran .....	75
4.1.2	Hasil Analisis Data Hasil Belajar .....	76
4.1.2.1	Analisis Deskriptif .....	76
4.1.2.2	Hasil Uji Normalitas .....	77
4.1.2.3	Hasil Uji Homogenitas .....	77
4.1.2.4	Uji Kesamaan Dua Proporsi (Uji satu Pihak) .....	78
4.2	Pembahasan .....	80
5.	PENUTUP .....	89
5.1.	Simpulan .....	89
5.2.	Saran .....	89
	DAFTAR PUSTAKA .....	91
	LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Analisis Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	60
4.1 Analisis Deskriptif Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	71
4.2 Banyak Peserta Didik yang Mendapatkan Nilai Berpikir Kritis Lebih Besar Atau Sama Dengan 63.....	71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. A terletak pada $\ell$ .....	33
2. A tidak terletak pada $\ell$ .....	33
3. A terletak pada V .....	33
4. A tidak terletak pada V .....	33
5. A terletak pada ABCD dan E tidak terletak pada ABCD .....	34
6. $\ell$ sejajar $g$ .....	34
7. $\ell$ berimpit $g$ .....	34
8. $\ell$ berpotongan $g$ .....	34
9. $\ell$ bersilangan $g$ .....	34
10. BD berimpit BD, BD berpotongan AC, BD sejajar FH, BD bersilangan CG .....	35
11. $\ell$ terletak pada U .....	35
12. $\ell$ sejajar U .....	35
13. $\ell$ menembus U .....	35
14. AB pada ABCD, AB sejajar CDHG, AB menembus BCGF .....	36
15. U sejajar V .....	36
16. U berimpit V .....	36
17. U berpotongan V .....	36
18. ABCD berimpit ABCD, ABCD sejajar EFGH, ABCD berpotongan BCGF .....	37

19. Jarak A ke B .....	37
20. Jarak A ke H .....	37
21. Jarak P ke h .....	38
22. Jarak F ke AC .....	38
23. Jarak P ke V .....	39
24. Jarak F ke ABCD .....	39
25. Jarak g ke h .....	40
26. Jarak $l$ ke g .....	40
27. Jarak AE ke HB .....	41
28. Jarak g ke V .....	41
29. Jarak FH ke ABCD .....	42
30. Jarak U ke V .....	42
31. Model kubus ABCD.EFGH .....	44
32. Bidang V .....	44
33. Model limas T.ABCD .....	45
34. Bidang V dan bidang W .....	46
35. Model kubus ABCD.EFGH .....	47
36. Model balok ABCD.EFGH .....	48
37. Model limas beraturan T.ABCD .....	49

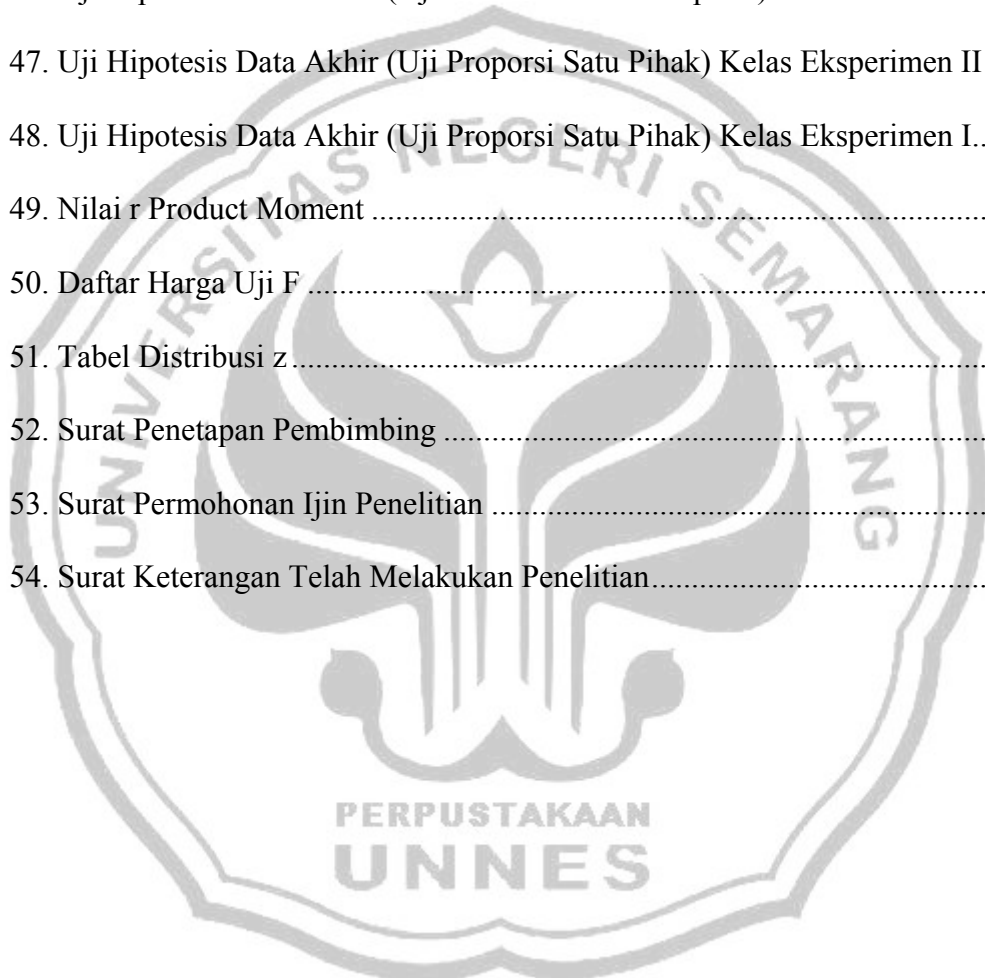
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen I dan II .....	94
2. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba.....	95
3. Daftar Nilai Ulangan Blok Matematika Kelas Eksperimen I dan II .....	96
4. Uji Normalitas Nilai Awal Kelas X-4 .....	97
5. Uji Normalitas Nilai Awal Kelas X-5.....	98
6. Uji Homogenitas Data Awal .....	99
7. Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	100
8. Silabus Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	101
9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 Kelas Eksperimen I.....	103
10. Lembar Kerja Siswa Pembelajaran I (Kelas Eksperimen I).....	107
11. Soal Latihan 1(Kelas Eksperimen I dan II).....	111
12. Kunci Jawaban Soal Latihan 1 (Kelas Eksperimen I dan II) .....	112
13. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 Kelas Eksperimen I.....	114
14. Lembar Kerja Siswa Pembelajaran II (Kelas Eksperimen I).....	118
15. Soal Latihan 2 (Kelas Eksperimen I dan II).....	122
16. Kunci Jawaban Soal Latihan 2 (Kelas Eksperimen I dan II) .....	123
17. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3 Kelas Eksperimen I.....	127
18. Lembar Kerja Siswa Pembelajaran III (Kelas Eksperimen I).....	130
19. Soal Latihan 3 (Kelas Eksperimen I dan II).....	133
20. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 Kelas Eksperimen II.....	134



21. Lembar Kerja Siswa Pembelajaran I (Kelas Eksperimen II) .....	139
22. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 Kelas Eksperimen II.....	143
23. Lembar Kerja Siswa Pembelajaran II (Kelas Eksperimen II).....	148
24. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3 Kelas Eksperimen II.....	152
25. Lembar Kerja Siswa Pembelajaran III (Kelas Eksperimen II).....	156
26. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis .....	159
27. Pedoman Penskoran Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis.....	160
28. Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis .....	161
29. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis.....	162
30. Skor Tes Kemampun Berpikir Kritis Kelas Uji Coba .....	166
31. Analisis Butir Soal Uji Coba.....	167
32. Contoh Perhitungan Reliabilitas Instrumen .....	168
33. Contoh Perhitungan Validitas Instrumen.....	170
34. Contoh Perhitungan Daya Pembeda Instrumen .....	172
35. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen.....	174
36. Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba Instrumen.....	175
37. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	176
38. Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	177
39. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	178
40. Kunci Jawaban Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	179
41. Skor Tes Kemampun Berpikir Kritis Kelas Eksperimen I dan II .....	183
42. Uji Normalitas Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	184
43. Uji Normalitas Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen I ..	185

44. Uji Normalitas Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen II .....	186
45. Uji Homogenitas Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II .....	187
46. Uji Hipotesis Data Akhir (Uji Kesamaan Dua Proporsi) .....	188
47. Uji Hipotesis Data Akhir (Uji Proporsi Satu Pihak) Kelas Eksperimen II ....	189
48. Uji Hipotesis Data Akhir (Uji Proporsi Satu Pihak) Kelas Eksperimen I.....	190
49. Nilai $r$ Product Moment .....	191
50. Daftar Harga Uji F .....	192
51. Tabel Distribusi $z$ .....	193
52. Surat Penetapan Pembimbing .....	194
53. Surat Permohonan Ijin Penelitian .....	195
54. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	196



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tujuan pendidikan nasional menurut Kartini Kartono dalam Mashar (2006: 1) adalah meningkatkan kualitas manusia Indonesia agar menjadi manusia-manusia pembangunan, yang menuntut seseorang untuk dapat menguasai informasi dan pengetahuan. Pembangunan akan berhasil jika sumber daya manusia yang tersedia mempunyai kualitas yang baik. Oleh karena itu, pendidikan perlu mendapatkan perhatian baik dalam usaha pengembangan maupun peningkatan mutu pendidikan tersebut. Hal ini tentu saja menjadi tantangan bagi para guru sebagai komponen terpenting dalam proses pendidikan. Pendidikan yang selama ini hanya menekankan pada pemahaman konsep menjadi tidak sesuai lagi karena adanya perubahan-perubahan dan tuntutan tersedianya sumber daya manusia yang berkualitas. Untuk mengantisipasi hal ini, pendidikan diharuskan mampu mengembangkan kecakapan hidup yang berguna untuk menghadapi permasalahan dalam kehidupan. Oleh karena itu diperlukan suatu program pendidikan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, dan kreatif. Salah satu program pendidikan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, dan kreatif adalah matematika. Seperti dikatakan Wittgenstein (Suriasumantri, 2003, dalam Rochaminah, 2007) bahwa matematika adalah metode berpikir logis.

Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai obyek yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menyebabkan banyak peserta didik baik pada jenjang pendidikan dasar maupun menengah mengalami kesulitan dalam mempelajari dan menyelesaikan soal matematika. Jennings dan Dunne dalam Musfiqi (2008:1) menyatakan bahwa kebanyakan peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan matematika ke dalam situasi kehidupan nyata. Hal lain yang menyebabkan sulitnya matematika bagi peserta didik adalah karena pembelajaran matematika kurang bermakna. Peserta didik diperlakukan sebagai objek belajar, sehingga guru lebih banyak memberi peserta didik dengan konsep-konsep atau prosedur-prosedur matematika. Selain itu, guru juga tidak mengetahui bahwa proses terpenting dalam bermatematika adalah kemampuan bernalar bukan berhitung. Guru dalam pembelajarannya di kelas tidak mengaitkan dengan skema yang dimiliki peserta didik dan peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk menemukan kembali dan mengkonstruksi sendiri ide-idenya. Penekanan berlebihan pada penghafalan semata, penekanan pada kecepatan atau berhitung, pengajaran otoriter, kurangnya variasi dalam proses belajar mengajar matematika, dan penekanan berlebihan pada prestasi individu menyebabkan terjadinya fobia matematika, banyak peserta didik yang berusaha menghindari mata pelajaran tersebut. Hal ini jelas sangat berakibat buruk bagi perkembangan dan kualitas pendidikan matematika ke depan.

Kualitas dari suatu proses pembelajaran matematika dikatakan baik apabila tujuan-tujuan yang ditentukan sebelumnya dapat tercapai. Salah satu tujuan pembelajaran matematika SMA dalam buku panduan penyusunan

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (BSNP, 2006), adalah memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerjasama. Dari tujuan di atas terlihat bahwa matematika sangat penting untuk menumbuhkan kemampuan kritis peserta didik yang berguna dalam mempelajari ilmu pengetahuan maupun dalam penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu indikasi bahwa tujuan pembelajaran matematika belum tercapai ditunjukkan oleh indikasi kuantitatif. Indikasi kuantitatif tersebut diantaranya menurut Priatna dalam Rohayati (2005: 2): “kualitas penalaran dan pemahaman peserta didik SMP Negeri di kota Bandung masih belum memuaskan, yakni masing-masing hanya sekitar 49% dan 50% dari skor ideal”. Selain itu juga dari hasil penelitian Rohayati (2005: 21) diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP di Bandung dalam matematika masih rendah, dengan rata-rata pencapaian indikator masing-masing: pengenalan asumsi 30,43%, inferensi atau penarikan kesimpulan 50%, deduksi 10,33%, interpretasi 47,83%, dan evaluasi argumen 30,43%. Indikasi ini diperkuat oleh Suharta (2005), dari hasil survainya menyimpulkan adanya indikasi bahwa dalam pemecahan masalah, peserta didik cenderung menggunakan bilangan-bilangan yang terdapat pada masalah tanpa didukung oleh penalaran dan komunikasi matematika yang relevan. Menurut penilaiannya, lemahnya kemampuan peserta didik tersebut disebabkan oleh lemahnya kemampuan guru dalam pemecahan masalah dan kurangnya dorongan kepada peserta didik untuk bernalar dan berkomunikasi matematika.

Dari temuan di atas, kenyataan menunjukkan bahwa hasil pembelajaran yang dicapai oleh para peserta didik belum sesuai dengan yang diharapkan, terutama dalam hal penalaran dan pemecahan masalah.

Oleh karena itu, guru sebagai tenaga pengajar dan pendidik harus selalu meningkatkan kualitas profesionalismenya yaitu dengan cara memberikan kesempatan belajar kepada peserta didik dengan melibatkan secara efektif dalam proses pembelajaran. Perubahan proses pembelajaran matematika yang menyenangkan, efektif dan efisien harus menjadi prioritas utama, menjadi hal yang penting bagi guru untuk memberikan strategi-strategi pengajaran atau model-model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pengajaran yang baik.

Dewasa ini banyak pakar pendidikan dan akademisi yang telah meneliti dan mengembangkan model pembelajaran yang ada, diantaranya adalah pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Udin (2006: 53) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) lebih efektif dibanding penerapan pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematika pada materi pokok dimensi tiga. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rohayati (2005) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dalam matematika peserta didik yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada peserta didik

yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan tradisional walaupun baru mencapai taraf cukup.

Menurut *The Northwest Education Laboratory USA* (Nurhadi dan Senduk, 2003: 15) salah satu kunci dasar pembelajaran kontekstual adalah berpikir tingkat tinggi yang salah satu kategorinya adalah pemecahan masalah dan berpikir kritis. *Contextual Teaching and Learning* (CTL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dikembangkan di USA, yang penerapannya akan mendorong peserta didik mengkonstruksikan pengetahuan di benak peserta didik. Sehingga melalui penerapan CTL diharapkan dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Lain halnya dengan *Problem-Based Learning* (PBL), merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Priyoananto (2007) menyimpulkan bahwa dengan metode *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan prestasi dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal latihan pada pokok bahasan logika matematika di kelas X-1 SMA Negeri 3 Blitar tahun ajaran 2006 – 2007. *Problem-Based Learning* pada materi pokok logika matematika telah memberikan nuansa baru dalam pembelajaran matematika sehingga pembelajaran lebih efektif. Hal ini terlihat pada saat belajar siswa lebih kreatif, aktif, bertanggung jawab dan bekerja sama dalam kelompok.

Selain itu, metode PBL memiliki karakteristik yang khas yaitu menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks belajar bagi peserta didik

untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep esensial dari materi pelajaran.

SMA Negeri 1 Tegal merupakan SMA terbaik di kota Tegal dengan potensi awal kemampuan peserta didik yang baik. Walaupun kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Tegal adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), tetapi berdasarkan hasil survei peneliti pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Tegal masih menggunakan metode ekspositori, dimana guru sebagai pusat pembelajaran. Sehingga potensi awal peserta didik kurang dikembangkan.

Melihat hal itu, perlu kiranya diadakan penelitian mengenai penerapan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) pada pembelajaran matematika. Selain itu juga dengan penerapan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) pada pembelajaran matematika dimaksudkan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan potensi awal dan menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bermaksud melakukan penelitian tentang manakah yang lebih efektif antara penerapan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/2008.

## 1.2 Permasalahan



Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah: Manakah yang lebih efektif antara penerapan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) atau penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui manakah yang lebih efektif antara penerapan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagi peserta didik, dengan diterapkannya pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) serta diberikannya soal tes kemampuan berpikir kritis, diharapkan peserta didik dapat merasakan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna serta menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga akan memiliki kemampuan bernalar yang baik.
- (2) Bagi guru, sebagai masukan agar dalam pembelajaran matematika yang akan datang, guru dapat menerapkan model pembelajaran yang efektif dan

inovatif yang akan menunjang peningkatan kemampuan peserta didik dalam kemampuan matematika, dan agar lebih memperhatikan kemampuan berpikir kritis para peserta didiknya.

- (3) Bagi sekolah, pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah.
- (4) Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk memperoleh pengalaman langsung dalam memilih model pembelajaran matematika yang efektif dan inovatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

## 1.5 Penegasan Istilah

Dalam penelitian ini ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi salah penafsiran. Adapun istilah-istilah yang perlu dijelaskan antara lain:

### 1.5.1 Keefektifan

Keefektifan adalah dapat membawa hasil, berhasil guna (tentang usaha, tindakan) (Tim Penyusun KBBI, 1993: 219). Keefektifan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keberhasilan atau ketepatangunaan dari penerapan CTL dan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008, yang ditunjukkan oleh ketuntasan hasil belajar dan rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis yang diperoleh oleh peserta didik.

### **1.5.2 Contextual Teaching and Learning (CTL)**

*Contextual teaching and learning* merupakan konsep belajar dimana guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan peserta didik bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari ke peserta didik. Strategi pembelajaran lebih dipentingkan dari pada hasil. (Departemen Pendidikan nasional, 2002: 1).

*Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam penelitian ini bukan sebagai pendekatan pembelajaran melainkan sebagai model pembelajaran yang dikembangkan dengan tujuan agar pembelajaran berjalan lebih produktif dan bermakna.

### **1.5.3 Problem-Based Learning (PBL)**

Pengajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahannya, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Nurhadi, Burhan & Agus, 2004 dalam Priyoananto: 2007). Pembelajaran berbasis masalah dalam penelitian ini adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat

mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Ward, 2002; Stepien, dkk.,1993 dalam Wayan dan Sutrisno, 2007). Dalam model PBL, fokus pembelajaran ada pada masalah yang dipilih sehingga pembelajar tidak saja mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut. Oleh sebab itu, pembelajar tidak saja harus memahami konsep yang relevan dengan masalah yang menjadi pusat perhatian tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan keterampilan menerapkan metode ilmiah dalam pemecahan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis.

#### **1.5.4 Kemampuan Berpikir Kritis**

Berpikir secara logis atau berpikir dengan penalaran ialah berpikir tepat dan benar yang memerlukan kerja otak dan akal sesuai dengan ilmu-ilmu logika, yang penerapannya selain memikirkan diri juga harus memperhatikan lingkungan. Berpikir secara logis adalah berpikir tentang akibat yang tidak terbawa emosi. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan kemampuan berpikir kritis adalah keterampilan peserta didik untuk memberikan jawaban yang tepat berdasarkan alasan yang diberikan.

Kemampuan berpikir kritis adalah bagian dari bernalar atau berpikir logis, dengan indikator-indikatornya menurut Watson Glaser (dalam Rohayati, 2005), sebagai berikut:

- (1) Kemampuan inferensi, yaitu kemampuan membuat penarikan kesimpulan secara logis dengan langkah-langkah dan dasar yang benar;
- (2) Kemampuan dalam pengenalan asumsi, yaitu kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat dengan dasar dan alasan yang benar untuk menjawab permasalahan yang ada;
- (3) Kemampuan dalam deduksi, yaitu kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang disajikan dengan menggunakan aturan inferensi dan menghubungkan suatu teorema maupun rumus yang telah ada untuk digunakan sebagai dasar;
- (4) Kemampuan interpretasi, yaitu kemampuan menyatakan persoalan ke dalam simbol matematika dan memberikan arti dari setiap simbol tersebut;
- (5) Kemampuan evaluasi argumen, yaitu kemampuan menyatakan argumen dalam bentuk lain dengan makna yang sama.

Kemampuan berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008 pada pokok bahasan dimensi tiga yang terdiri dari materi: tempat kedudukan titik, garis dan bidang; dan jarak pada bangun ruang. Dalam penelitian ini, indikator yang hendak dicapai adalah kemampuan penarikan kesimpulan logis atau inferensi, kemampuan pengenalan asumsi, kemampuan deduksi, kemampuan interpretasi, dan kemampuan evaluasi argumen.

## **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Secara garis besar sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu: bagian awal skripsi, bagian inti skripsi dan bagian akhir skripsi. Bagian awal skripsi ini berisi halaman judul, abstrak, lembar pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan daftar lampiran.

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab, yaitu:

- Bab 1 Pendahuluan, dalam bab ini dibahas tentang Latar Belakang Masalah, Permasalahan, Tujuan, Manfaat, Penegasan Istilah, dan Sistematika Penulisan Skripsi.
- Bab 2 Landasan Teori dan Hipotesis, dalam bab ini dibahas tentang Landasan Teori, Kerangka Berpikir dan Hipotesis.
- Bab 3 Metode Penelitian, dalam bab ini dijelaskan tentang Metode Penentuan Objek Penelitian, Prosedur Pengumpulan Data, Metode Pengumpulan Data, Rancangan Penelitian, Instrumen Penelitian, dan Metode Analisis Data.
- Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan, dalam bab ini dijelaskan tentang Hasil Penelitian dan Pembahasan.
- Bab 5 Penutup, dalam bab ini dijelaskan tentang Simpulan dan Saran.

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran yang diperlukan.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Tinjauan tentang Belajar dan Pembelajaran**

Sudjana (1989: 5) mendefinisikan, bahwa belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek lain dalam individu yang belajar. Sedangkan Abdurrahman Al-'Isawi "Prestasi Akademik Atawa Tradisi Belajar" dalam Biar Kuncupnya Mekar jadi Bunga, kumpulan Kolom Ayah, Matta, (2001: 69), bahwa belajar dalam pengertian yang paling hakiki adalah suatu perubahan yang terjadi secara terus menerus pada aspek cara berpikir, emosi dan pola sikap, yang lahir dari kumulasi pengalaman, pelatihan, dan aplikasi kehidupan.

Sedangkan arti dari pembelajaran secara umum adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa sehingga tingkah laku peserta didik berubah ke arah yang lebih baik. Suatu proses pembelajaran dikatakan efektif bila seluruh komponen yang berpengaruh saling mendukung dalam rangka mencapai tujuan. Berdasarkan petunjuk pelaksanaan proses pembelajaran Depdikbud (1994) dijelaskan bahwa komponen yang berpengaruh terhadap proses pembelajaran meliputi siswa, kurikulum, guru, metodologi, sarana prasarana dan lingkungan.

Proses pembelajaran yang efektif dimulai dari lingkungan belajar yang berpusat pada peserta didik, peserta didik aktif dan guru sebagai fasilitator. Upaya

yang harus dilakukan guru adalah memanfaatkan fasilitas-fasilitas atau kelebihan-kelebihan yang ada di lingkungan sekolah. Memanfaatkan keterampilan guru atau peserta didik dalam menggunakan alat bantu pembelajaran. Memanfaatkan alat atau bahan yang tersedia dan mudah didapat sebagai sumber belajar. Memanfaatkan keterampilan guru dalam menggunakan model pembelajaran yang tepat. Upaya tersebut akan membuat pembelajaran lebih berkualitas.

### **2.1.2 Tinjauan Pembelajaran Kontekstual**

Pembelajaran kontekstual adalah konsep belajar dimana guru menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan mereka sehari-hari. Sementara peserta didik memperoleh pengetahuan dan ketrampilan dari konteks yang terbatas, sedikit demi sedikit, dan dari proses mengkonstruksi sendiri, sebagai bekal untuk memecahkan masalah dalam kehidupannya sebagai anggota masyarakat (Nurhadi dan Senduk, 2003: 13).

#### **2.1.2.1 Karakteristik Pembelajaran Kontekstual**

Menurut Johnson (Nurhadi dan Senduk, 2003: 2), ada 8 komponen utama dalam sistem pembelajaran kontekstual, yaitu:

- (1) melakukan hubungan yang bermakna (*making meaningful connections*);
- (2) melakukan kegiatan-kegiatan yang signifikan (*doing significant work*);
- (3) belajar yang diatur sendiri (*self-regulated learning*);
- (4) bekerja sama (*collaborating*);
- (5) berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*);



- (6) mengasuh atau memelihara pribadi peserta didik (*nurturing the individual*);
- (7) mencapai standar yang tinggi (*reaching high standards*);
- (8) menggunakan nilai autentik (*using authentic assessment*).

*The northwest regional education laboratory USA* mengidentifikasi 6 kunci dasar dari pembelajaran kontekstual, yaitu sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran bermakna: pemahaman, relevans dan penilaian pribadi sangat terkait dengan kepentingan peserta didik di dalam mempelajari isi materi pelajaran.
- (2) Penerapan pengetahuan: adalah kemampuan peserta didik untuk memahami apa yang dipelajari dan diterapkan dalam tatanan kehidupan dan fungsi di masa sekarang atau masa yang akan datang.
- (3) Berpikir tingkat tinggi: peserta didik diwajibkan untuk memanfaatkan berpikir kritis dan berpikir kreatifnya dalam mengumpulkan data, pemahaman suatu isu dan pemecahan masalah.
- (4) Kurikulum yang dikembangkan berdasarkan standar: isi pembelajaran harus dikaitkan dengan standar lokal, provinsi, nasional, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- (5) Reponsif terhadap budaya: guru harus memahami dan menghargai nilai, kepercayaan, dan kebiasaan peserta didik, teman, pendidik, dan masyarakat tempat ia mendidik.
- (6) Penilaian autentik: penggunaan berbagai strategi penilaian (misalnya penilaian proyek/ tugas akhir terstruktur, kegiatan peserta didik, penggunaan

portofolio, rubrik, daftar cek, pedoman observasi, dan sebagainya) akan merefleksikan hasil belajar sesungguhnya.

(Nurhadi dan Senduk, 2003: 13-15).

### **2.1.2.2 Strategi Umum Pembelajaran Kontekstual**

Menurut *Center of Occupational Research and Development (CORD)* (Nurhadi dan Senduk, 2003: 23), ada 5 strategi bagi pendidik dalam rangka penerapan pembelajaran kontekstual, yang disingkat dengan REACT, yaitu:

- (1) *Relating*: belajar dikaitkan dengan konteks pengalaman kehidupan nyata;
- (2) *Experiencing*: belajar ditekankan kepada penggalan penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*invention*);
- (3) *Applying*: belajar bilamana pengetahuan dipresentasikan di dalam konteks pemanfaatannya;
- (4) *Cooperating*: belajar melalui konteks komunikasi interpersonal, pemakaian bersama, dan sebagainya;
- (5) *Transferring*: belajar melalui pemanfaatan pengetahuan di dalam situasi dan konteks baru.

### **2.1.2.3 Tujuh Komponen Utama Pembelajaran Kontekstual**

Menurut Suyitno (2004:31-32) ada tujuh komponen utama pembelajaran yang harus ditempuh guru dalam penerapan pembelajaran kontekstual di kelas, yaitu:

#### **2.1.2.3.1 Konstruktivisme (*Constructivism*)**

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir (filosofi) pembelajaran kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi

sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak sekonyong-konyong. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata.

#### 2.1.2.3.2 Menemukan (*Inquiry*)

Kegiatan inkuiri sebenarnya sebuah siklus. Siklus itu sendiri terdiri dari langkah-langkah berikut: (1) merumuskan masalah (dalam mata pelajaran apapun), (2) mengumpulkan data melalui observasi, (3) menganalisis dan menyajikan hasil dalam tulisan, gambar, laporan, bagan, table, dan karya lainnya, (4) mengkomunikasikan atau menyajikan hasil karya pada pembaca, teman sekelas, atau audiens yang lain.

Siklus inkuiri terdiri dari: observasi (*Observation*), bertanya (*Questioning*), mengajukan dugaan (*Hypothesis*), pengumpulan data (*Data gathering*), dan penyimpulan (*Conclusion*).

#### 2.1.2.3.3 Bertanya (*Questioning*)

Bertanya adalah sebagai salah satu kegiatan dalam mengawali, menguatkan, dan menyimpulkan sebuah konsep, yang digunakan secara aktif oleh peserta didik untuk menganalisis dan mengeksplorasi gagasan-gagasan. Pertanyaan-pertanyaan spontan yang diajukan peserta didik dapat digunakan untuk merangsang peserta didik berpikir, berdiskusi dan berspekulasi. Guru dapat menggunakan teknik bertanya dengan cara memodelkan keingintahuan peserta didik dan mendorong peserta didik agar mengajukan pertanyaan-pertanyaan.

#### 2.1.2.3.4 Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Konsep masyarakat belajar (*learning community*) menyarankan agar hasil pembelajaran diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Masyarakat belajar bisa terjadi apabila ada komunikasi dua arah, yaitu guru terhadap peserta didik dan sebaliknya, peserta didik dengan peserta didik. Peserta didik yang terlibat dalam masyarakat belajar memberi informasi yang diperlukan oleh teman bicaranya dan juga meminta informasi yang diperlukan dari teman bicaranya.

#### 2.1.2.3.5 Pemodelan (*Modeling*)

Pemodelan menurut versi CTL, guru bukan satu-satunya model, melainkan harus memfasilitasi suatu model tentang “bagaimana cara belajar” baik dilakukan oleh peserta didik maupun oleh guru sendiri. Pemodelan pada dasarnya membahasakan gagasan yang dipikirkan, mendemonstrasikan bagaimana guru menginginkan para peserta didiknya untuk belajar, dan melakukan apa yang guru inginkan agar peserta didik-peserta didiknya melakukan. Pemodelan dapat berbentuk demonstrasi, pemberian contoh tentang konsep atau aktivitas belajar.

#### 2.1.2.3.6 Refleksi (*Reflection*)

Refleksi adalah cara belajar tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir kebelakang tentang apa-apa yang sudah kita lakukan dimasa lalu. Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengalaman yang baru diterima.

#### 2.1.2.3.7 Penilaian yang Sebenarnya (*Autentic assessment*)

Penilaian jenis ini memandang bahwa kemajuan belajar dinilai dari proses, bukan hasil, dan dengan berbagai cara. Tes hanyalah salah satunya. Itulah hakekat penilaian autentik. Penilaian *authentic* menilai pengetahuan dan

keterampilan (*performansi*) yang diperoleh peserta didik. Penilaian tidak hanya guru, tetapi bisa juga orang lain. Hal-hal yang bisa digunakan sebagai dasar menilai prestasi peserta didik, sebagai berikut:

- (1) proyek/ kegiatan dan laporan,
- (2) hasil tes,
- (3) portofolio,
- (4) pekerjaan rumah,
- (5) quis,
- (6) karya peserta didik,
- (7) prestasi atau penampilan peserta didik,
- (8) demonstrasi,
- (9) laporan,
- (10) jurnal,
- (11) karya tulis.

### **2.1.3 Tinjauan Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning*)**

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) menurut Priyoananto adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*), merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar

aktif kepada peserta didik. Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Ward, 2002; Stepien, dkk.,1993 dalam Wayan dan Sutrisno, 2007). Peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah adalah menyajikan masalah, mengajukan masalah tidak dapat dilaksanakan tanpa guru mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka. Secara garis besar pembelajaran berbasis masalah terdiri dari penyajian kepada peserta didik situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri.

### **2.1.3.1 Ciri-ciri Pembelajaran Berbasis Masalah**

Berbagai pengembangan pembelajaran berbasis masalah menunjukkan ciri-ciri sebagai berikut :

- (1) belajar dimulai dengan suatu masalah;
- (2) masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik;
- (3) mengorganisasikan pelajaran diseputar masalah, bukan diseputar disiplin ilmu;
- (4) penyelidikan autentik, yaitu memberikan tanggung jawab yang besar kepada pembelajar dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri;
- (5) menggunakan kelompok kecil; dan

(6) menghasilkan produk atau karya dan mendemonstrasikannya.

### **2.1.3.2 Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah**

Pengajaran berbasis masalah dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Pembelajaran berbasis masalah dikembangkan terutama untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual; belajar tentang berbagai peran orang dewasa melaluielibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi; dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri (Nurhadi, Burhan & Agus, 2004 dalam Priyoananto, 2007).

### **2.1.3.3 Pentingnya Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah**

Arends (2004), dalam Wayan dan Sutrisno, 2007 menyatakan bahwa ada tiga hasil belajar (*outcomes*) yang diperoleh peserta didik yang diajar dengan PBL yaitu:

- (1) inkuiri dan keterampilan melakukan pemecahan masalah;
- (2) belajar model peraturan orang dewasa (*adult role behaviors*); dan
- (3) keterampilan belajar mandiri (*skills for independent learning*).

Peserta didik yang melakukan inkuiri dalam pembelajaran akan menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skill*) dimana mereka akan melakukan operasi mental seperti induksi, deduksi, klasifikasi, dan reasoning. PBL juga bertujuan untuk membantu pembelajaran peserta didik belajar secara mandiri.

#### **2.1.3.4 Mengimplementasikan PBL dalam Pembelajaran**

Ada beberapa cara menerapkan PBL dalam pembelajaran. Secara umum penerapan model ini mulai dengan adanya masalah yang harus dipecahkan atau dicari pemecahannya oleh peserta didik. Masalah tersebut dapat berasal dari peserta didik atau juga diberikan oleh guru. Peserta didik akan memusatkan pembelajaran di sekitar masalah tersebut, dengan arti lain peserta didik belajar teori dan metode ilmiah agar dapat memecahkan masalah yang menjadi pusat perhatiannya.

Lebih lanjut Arends (2004) dalam Wayan dan Sutrisno, 2007, merinci langkah-langkah pelaksanaan PBL dalam pengajaran. Arends mengemukakan ada 5 fase (tahap) yang perlu dilakukan untuk mengimplementasikan PBL. Fase-fase tersebut merujuk pada tahap-tahapan praktis yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan PBL, sebagai berikut:

##### **2.1.3.4.1 Fase 1: Mengorientasikan Peserta Didik pada Masalah**

Menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang diperlukan, memotivasi peserta didik terlibat aktif pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.

Pada fase ini pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Dalam penggunaan PBL, tahapan ini sangat penting dimana guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh peserta didik dan juga oleh guru. Disamping proses yang akan berlangsung, sangat penting juga dijelaskan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran. Hal ini sangat penting untuk memberikan motivasi agar peserta didik dapat senang dalam pembelajaran yang akan



dilakukan. Sutrisno (2006) dalam Wayan dan Sutrisno, 2007 menekankan empat hal penting pada proses ini.

- (1) Tujuan utama pengajaran. Pada fase ini pengajaran tidak untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru, tetapi lebih kepada belajar bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting dan bagaimana menjadi peserta didik yang mandiri.
- (2) Permasalahan dan pertanyaan. Permasalahan dan pernyataan yang diselidiki tidak mempunyai jawaban mutlak “benar“, sebuah masalah yang rumit atau kompleks mempunyai banyak penyelesaian dan seringkali bertentangan.
- (3) Tahap penyelidikan. Selama tahap penyelidikan (dalam pengajaran ini), peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan dan mencari informasi. Guru akan bertindak sebagai pembimbing yang siap membantu, namun peserta didik harus berusaha untuk bekerja mandiri atau dengan temannya.
- (4) Tahap analisis dan penjelasan. Selama tahap analisis dan penjelasan, peserta didik akan didorong untuk menyatakan ide-idenya secara terbuka dan penuh kebebasan. Tidak ada ide yang akan ditertawakan oleh guru atau teman sekelas. Semua mahasiswa diberi peluang untuk menyumbang kepada penyelidikan dan menyampaikan ide-ide mereka.

#### 2.1.3.4.2 Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Membantu peserta didik membatasi dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi.

Pada fase ini disamping mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, pembelajaran PBL juga mendorong peserta didik belajar berkolaborasi.

Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan *sharing* antar anggota. Oleh sebab itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok siswa dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda. Prinsip-prinsip pengelompokan siswa dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, pentingnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya, dan sebagainya. Guru sangat penting memonitor dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok untuk menjaga kinerja dan dinamika kelompok selama pembelajaran.

Setelah peserta didik diorientasikan pada suatu masalah dan telah membentuk kelompok belajar selanjutnya guru dan peserta didik menetapkan subtopik-subtopik yang spesifik, tugas-tugas penyelidikan, dan jadwal. Tantangan utama bagi guru pada tahap ini adalah mengupayakan agar semua peserta didik aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan hasil-hasil penyelidikan ini dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

#### 2.1.3.4.3 Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok

Mendorong peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, dan mencari untuk penjelasan dan pemecahan.

Pada fase ini penyelidikan adalah inti dari PBL. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, namun pada umumnya akan melibatkan karakter yang identik, yakni pengumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, dan memberikan pemecahan. Pengumpulan data dan eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting.

Pada tahap ini, guru harus mendorong peserta didik untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar peserta didik mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Pada fase ini juga tidak hanya sekedar membaca tentang masalah-masalah dalam buku-buku. Tetapi, Guru membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan ia seharusnya mengajukan pertanyaan pada peserta didik untuk berpikir tentang masalah dan ragam informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada pemecahan masalah yang dapat dipertahankan.

Setelah peserta didik mengumpulkan cukup data dan memberikan permasalahan tentang fenomena yang mereka selidiki, selanjutnya mereka mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelesan, dan pemecahan. Selama pengajaran pada fase ini, guru mendorong peserta didik untuk menyampaikan semua ide-idenya dan menerima secara penuh ide tersebut. Guru juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat peserta didik berpikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan. Pertanyaan-pertanyaan berikut kiranya cukup memadai untuk membangkitkan semangat penyelidikan bagi mahasiswa. “Apa yang Anda butuhkan agar Anda yakin bahwa pemecahan dengan cara Anda adalah yang terbaik?” atau “Apa yang dapat Anda lakukan untuk menguji kelayakan pemecahanmu?” atau “Apakah ada solusi lain yang dapat Anda usulkan?”. Oleh

karena itu, selama fase ini, guru harus menyediakan bantuan yang dibutuhkan tanpa mengganggu aktivitas peserta didik dalam kegiatan penyelidikan.

#### 2.1.3.4.4 Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Membantu peserta didik merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

Pada fase ini tahap penyelidikan diikuti dengan menciptakan artefak (hasil karya) dan pameran. Artefak lebih dari sekedar laporan tertulis, namun bisa suatu videotape (menunjukkan situasi masalah dan pemecahan yang diusulkan), model (perwujudan secara fisik dari situasi masalah dan pemecahannya), program komputer, dan sajian multimedia. Tentunya kecanggihan artefak sangat dipengaruhi tingkat berpikir peserta didik. Langkah selanjutnya adalah memamerkan hasil karyanya dan guru berperan sebagai organisator pameran. Akan lebih baik jika dalam pameran ini melibatkan semua peserta didik, guru-guru, orangtua, dan lainnya yang dapat menjadi “penilai” atau memberikan umpan balik.

#### 2.1.3.4.5 Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang digunakan selama berlangsungnya pemecahan masalah.

Fase ini merupakan tahap akhir dalam PBL. Fase ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase

ini guru meminta peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya

## **2.1.4 Tinjauan Kemampuan Berpikir Kritis**

### **2.1.4.1 Pengertian Berpikir**

Manusia adalah makhluk ciptaan Tuhan yang dilengkapi dengan akal dan pikiran, yang pada umumnya selalu menghadapi berbagai masalah. Semua itu dapat diatasi apabila ia mau berpikir yang benar, yaitu berpikir menggunakan akal dan pikiran yang sehat.

Beberapa ahli memberikan pengertian tentang berpikir, diantaranya: Resnick (Ho dan Fok: 1999 dalam Rohayati, 2005) menyatakan bahwa berpikir adalah suatu proses yang melibatkan operasi mental seperti: klasifikasi, induksi, deduksi, dan penalaran. Sedangkan menurut Ibrahim dan Nur (2000: 8) kesimpulan berdasarkan pada inferensi atau pertimbangan yang seksama.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa berpikir adalah berbicara dengan diri sendiri, dalam batin, perlu pertimbangan, menganalisis, mengkritik, membuktikan sesuatu, dan bertanya mengapa dan untuk apa sesuatu terjadi, sehingga mencapai kesimpulan tertentu. berpikir merupakan kemampuan untuk menganalisis, mengkritik, dan mencapai

### **2.1.4.2 Pengertian Berpikir Kritis**

Berikut ini diuraikan beragam definisi berpikir kritis, akan tetapi masing-masing komponen berpikir kritis dari ahli-ahli berbeda mengandung banyak kesamaan.

Menurut Ennis (1996, dalam Rohayati, 2005) berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk membuat keputusan yang rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Dari definisi Ennis dapat diungkapkan beberapa hal penting. Berpikir kritis difokuskan kedalam pengertian sesuatu yang penuh kesadaran dan mengarah pada sebuah tujuan. Tujuan dari berpikir kritis adalah untuk mempertimbangkan dan mengevaluasi informasi yang pada akhirnya memungkinkan kita untuk membuat keputusan.

Chanche (Huitt, 1998, dalam Rochaminah, 2007) seorang ahli psikologi kognitif mendefinisikan berpikir kritis sebagai kemampuan untuk menganalisis fakta, membangkitkan dan mengatur ide, mempertahankan pendapat, membuat perbandingan, menarik kesimpulan, mengevaluasi argumen dan memecahkan masalah. Menurut Sukmadinata (2004, dalam Rochaminah, 2007) berpikir kritis adalah suatu kecakapan nalar secara teratur, kecakapan sistematis dalam menilai, memecahkan masalah, menarik keputusan, memberikan keyakinan, menganalisis asumsi, dan pencarian ilmiah.

Berpikir kritis dari Chenche dan Sukmadinata mempunyai kesamaan yaitu proses mental untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahan masalah. Melalui proses berpikir dengan kritis seseorang dapat memperoleh informasi dengan benar, mengevaluasinya dan memproses informasi tersebut sehingga diperoleh suatu kesimpulan yang terpercaya.

Berpikir kritis merupakan salah satu tahapan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan dalam kehidupan bermasyarakat. Karena dalam kehidupan masyarakat,

manusia selalu dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan pemecahan. Untuk memecahkan permasalahan tentunya diperlukan data-data sehingga mampu membuat keputusan yang logis. Sedangkan untuk membuat keputusan yang tepat, diperlukan kemampuan berpikir kritis yang baik, hal ini dilakukan agar apabila ada sesuatu keterangan yang tidak atau belum pasti hendaknya jangan dipercaya begitu saja.

Berpikir kritis merupakan salah satu tahapan dalam berpikir. Seperti dikemukakan oleh Frenkel (Muhammad, 2002: 7 dalam Rohayati, 2005),

“Tahapan berpikir terjadi sejak tahap berpikir operasional konkret sampai tahap operasional formal, tahapan tersebut terbagi menjadi empat tahapan, yaitu: (1) Tahap berpikir konvergen, (2) Tahap berpikir divergen, (3) Tahap berpikir kritis, (4) Tahap berpikir kreatif.”

Selanjutnya Costa (Liliasari, 2000, dalam Rohayati, 2005),

... mengategorikan proses berpikir kompleks atau berpikir tingkat tinggi ke dalam empat kelompok yang meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan (*decision making*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinkng*).

Dari pendapat-pendapat di atas, jelas bahwa berpikir kritis itu merupakan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan oleh setiap peserta didik sebagai anggota masyarakat agar mereka menjadi orang kreatif. Selain itu, dengan memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik, diharapkan para peserta didik akan memiliki bekal untuk bekerja dengan baik di kelak kemudian hari. Mereka diharapkan dapat bekerja dengan hati-hati dan dapat bernalar dengan baik sehingga tidak salah dalam mengambil keputusan.

Menurut Tapilouw (Romlah, 2002, dalam Rohayati, 2005), bahwa “berpikir kritis merupakan berpikir disiplin yang dikendalikan oleh kesadaran. Cara berpikir ini merupakan cara berpikir yang terarah, terencana, mengikuti alur logis sesuai dengan fakta yang diketahui”.

Dari uraian di atas tampak bahwa berpikir kritis berkaitan erat dengan argumen. Hal ini dikarenakan pengertian argumen sendiri adalah serangkaian pernyataan yang mengandung pernyataan penarikan kesimpulan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ennis (1996, dalam Rohayati, 2005) yang secara singkatnya menyatakan bahwa terdapat enam unsur dasar dalam berpikir kritis, yaitu fokus (*focus*), alasan (*reason*), kesimpulan (*inference*), situasi (*situation*), kejelasan (*clarity*), dan meninjau kembali (*overview*). Dari pendapat ini dapat dijabarkan bahwa dalam berpikir kritis: pertama-tama harus mengetahui permasalahan dengan baik, kedua, melihat alasan-alasan yang diberikannya masuk akal atau tidak untuk disimpulkan seperti yang tercantum dalam fokus. Ketiga, jika alasannya benar, apakah alasan itu cukup untuk sampai pada kesimpulan yang diberikan? Keempat, mencocokkan dengan situasi yang sebenarnya. Kelima, harus ada kejelasan mengenai istilah-istilah yang dipakai dalam argumen tersebut sehingga tidak terjadi kesalahan dalam membuat kesimpulan. Keenam, harus meninjau kembali, artinya kita perlu mengecek apa yang sudah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari, dan disimpulkan.

Berpikir kritis matematis adalah berpikir kritis pada bidang ilmu matematika. Dengan demikian berpikir matematis adalah proses berpikir kritis yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan pembuktian



matematika. Berpikir kritis dalam matematika merupakan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasar pada definisi-definisi berpikir kritis yang dikemukakan para ahli dan sesuai dengan pendapat Watson Glaser (dalam Rohayati, 2005), dalam penelitian ini dikembangkan indikator berpikir kritis matematis yang diklasifikasikan atas lima komponen berpikir kritis, yaitu kemampuan inferensi, kemampuan dalam pengenalan asumsi, kemampuan dalam deduksi, kemampuan interpretasi, kemampuan evaluasi argumen.

### 2.1.5 Tinjauan Tentang Materi Dimensi Tiga

Dimensi Tiga adalah salah satu cabang matematika yang mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan ruang (Sembiring, 2002: 103).

#### 2.1.5.1 Aksioma dan Teorema

Beberapa aksioma yang berkaitan dengan garis dan bidang:

Aksioma 1

Melalui dua buah titik yang berbeda hanya dapat ditentukan sebuah garis.

Aksioma 2

Jika sebuah garis dan sebuah bidang mempunyai dua titik persekutuan, maka garis itu terletak pada bidang.

Aksioma 3

Melalui setiap tiga buah titik yang tidak segaris dapat dibuat sekurang-kurangnya satu bidang.

Berdasarkan aksioma-aksioma di atas, selanjutnya dapat diturunkan teorema-teorema untuk menentukan sebuah bidang.

## Teorema 1

Melalui tiga buah titik yang tidak terletak pada satu garis, hanya dapat dibuat satu bidang.

Bukti: Misal titik A, B, dan C yang tidak segaris.

Menurut aksioma 3, melalui titik A, B, dan C dapat dibuat sebuah bidang V.

Jadi, sebuah bidang dapat dibuat oleh tiga buah titik sebarang yang tidak segaris.

## Teorema 2

Melalui suatu garis dan suatu titik yang tidak terletak pada garis itu, hanya dapat dibuat satu bidang.

Bukti: misal sebuah garis g dan titik A tidak terletak pada g.

Menurut aksioma 1, garis g dapat dihasilkan dari dua buah titik yang berbeda, misal titik K dan titik L. Jelas diperoleh tiga buah titik yang tak segaris. Jadi menurut aksioma 3, melalui titik A, K, dan L dapat ditentukan sebuah bidang V.

Jadi, sebuah bidang dapat dibangun oleh sebuah garis dan titik yang tidak terletak pada garis tersebut.

## Teorema 3

Melalui dua buah garis berpotongan hanya dapat dibuat satu bidang.

Bukti : Misalkan titik potong antara garis g dan l adalah T.

Akan dibuktikan melalui garis g dan l dapat dibuat sebuah bidang V.

Ambil sebarang titik A pada g dan titik B pada l.

Menurut teorema 1, melalui titik T, A, dan B dapat dibuat sebuah bidang V.

Jika  $T$  pada  $g$  dan  $V$ ,  $A$  pada  $g$  dan  $V$ , maka  $g$  pada  $V$  (aksioma 2).

Jika  $T$  pada  $l$  dan  $V$ ,  $B$  pada  $l$  dan  $V$ , maka  $l$  pada  $V$  (aksioma 2).

Karena  $g$  pada  $V$ ,  $l$  pada  $V$  dan  $g$  dan  $l$  berpotongan, maka melalui garis  $g$  dan  $l$  dapat dibuat sebuah bidang  $V$ .

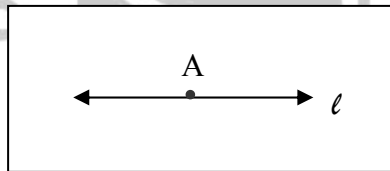
Jadi, sebuah bidang dapat dibangun oleh dua buah garis yang berpotongan.

### 2.1.5.2 Kedudukan Titik, Garis dan Bidang

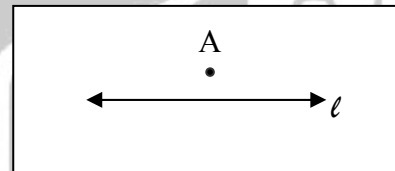
#### 2.1.5.2.1 Kedudukan Titik

Kemungkinan kedudukan titik terhadap garis adalah terletak pada garis atau tidak terletak pada garis.

Perhatikan gambar 1 dan 2 berikut:

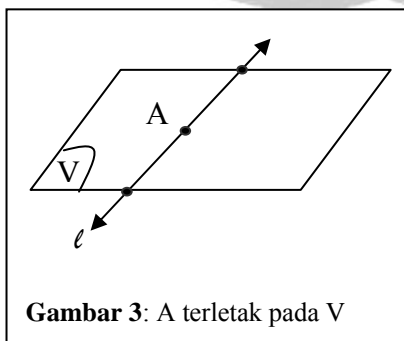


**Gambar 1:**  $A$  terletak pada  $l$

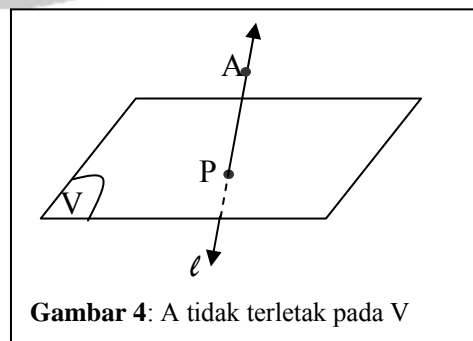


**Gambar 2:**  $A$  tidak terletak pada  $l$

Kemungkinan kedudukan titik terhadap bidang adalah terletak pada atau tidak terletak pada bidang. Perhatikan gambar 3 dan 4 berikut:

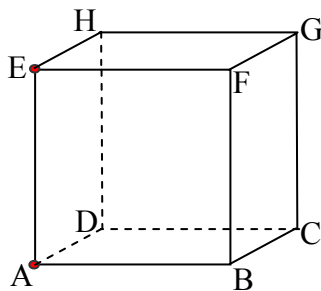


**Gambar 3:**  $A$  terletak pada  $V$



**Gambar 4:**  $A$  tidak terletak pada  $V$

Contoh:



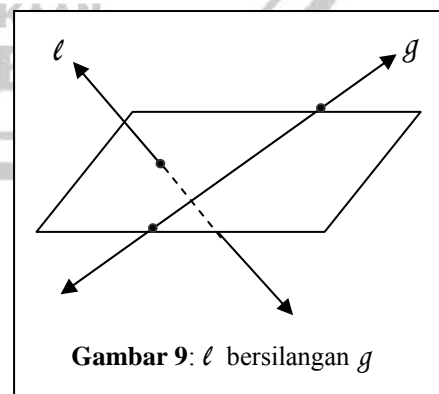
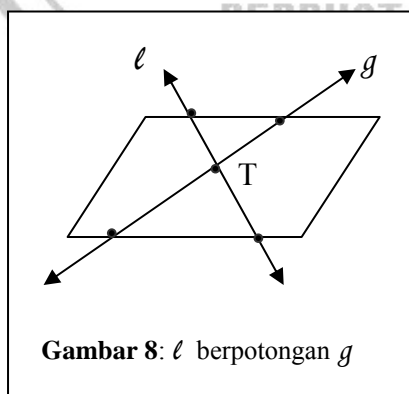
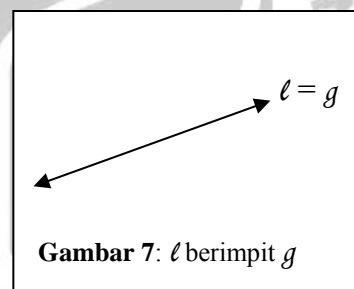
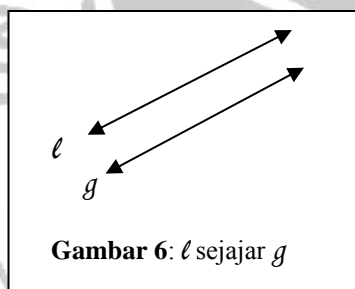
**Gambar 5:** A terletak pada ABCD  
E tidak terletak pada ABCD

Pada gambar 5 di samping mewakili kubus ABCD.EFGH, terlihat bahwa titik A terletak pada bidang ABCD, sedangkan titik E tidak terletak pada bidang ABCD.

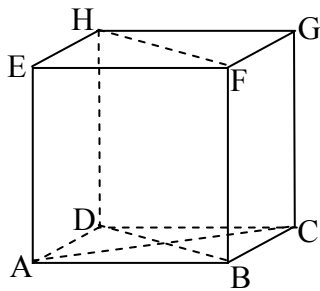
(Sembiring, 2002: 109-110).

#### 2.1.5.2.2 Kedudukan Garis

Kemungkinan kedudukan garis terhadap garis adalah berimpit, berpotongan, sejajar, atau bersilangan. Perhatikan gambar 6, 7, 8, dan 9 berikut:



Contoh :



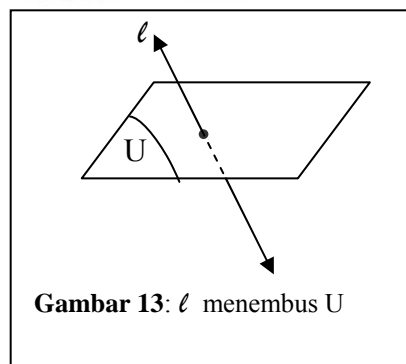
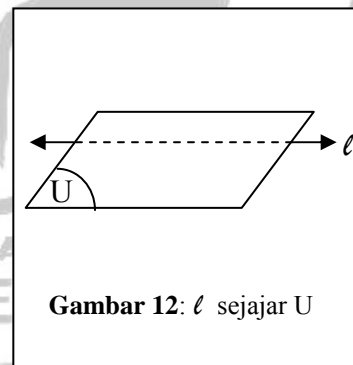
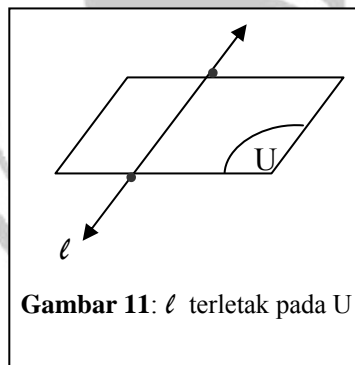
Pada gambar 10 di samping mewakili kubus ABCD.EFGH, garis BD:

- (1) berimpit dengan garis BD.
- (2) berpotongan dengan garis AC.
- (3) sejajar dengan garis FH.
- (4) bersilangan dengan garis CG.

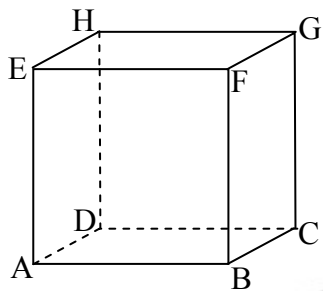
**Gambar 10:** BD berimpit BD  
BD berpotongan AC  
BD sejajar FH  
BD bersilangan CG

(Sembiring, 2002: 110-111).

Kemungkinan kedudukan garis terhadap bidang adalah terletak pada, berpotongan/ menembus, atau sejajar. Perhatikan gambar 11, 12, dan 13 berikut:



Contoh :



Pada gambar di samping mewakili kubus ABCD.EFGH, garis AB:

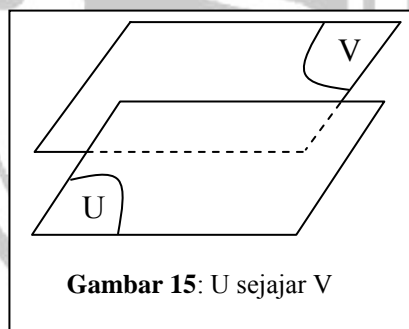
- (1) terletak pada bidang ABCD.
- (2) menembus bidang BCGF.
- (3) sejajar bidang CDHG.

**Gambar 14:** AB pada ABCD  
AB sejajar CDHG  
AB menembus BCGF

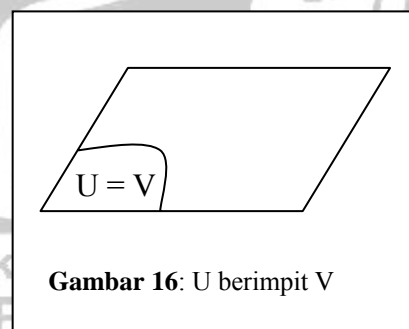
(Sembiring, 2002: 111).

### 2.1.5.2.3 Kedudukan Bidang

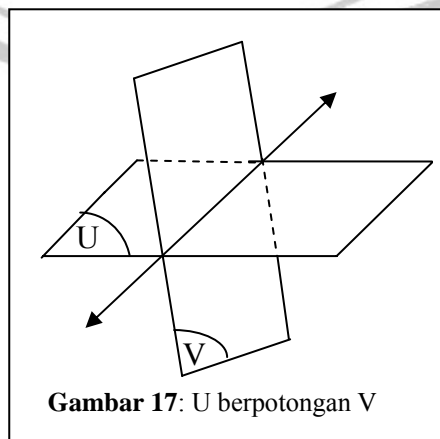
Kemungkinan kedudukan bidang terhadap bidang adalah berimpit, sejajar, atau berpotongan. Perhatikan gambar 15, 16, dan 17 berikut:



**Gambar 15:** U sejajar V

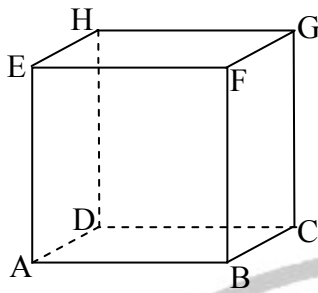


**Gambar 16:** U berimpit V



**Gambar 17:** U berpotongan V

Contoh :



Pada gambar di samping mewakili kubus

ABCD.EFGH, bidang ABCD:

- (1) Berimpit dengan bidang ABCD.
- (2) Sejajar dengan bidang EFGH.
- (3) Berpotongan dengan bidang BCGF.

**Gambar 18:** ABCD berimpit ABCD  
ABCD sejajar EFGH  
ABCD berpotongan BCGF (Sembiring, 2002: 111).

### 2.1.5.3 Jarak pada Bangun Ruang

Jarak adalah panjang garis penghubung terpendek.

#### 2.1.5.3.1 Jarak Titik ke Titik

Jarak titik A ke titik B adalah panjang ruas garis yang menghubungkan titik A dan B. Perhatikan gambar 19 berikut:

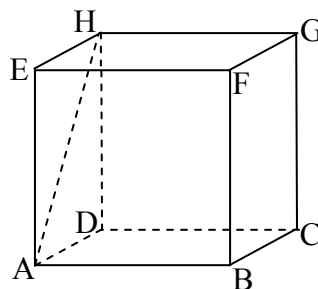


**Gambar 19:** Jarak A ke B

Contoh :

Diketahui sebuah model kubus ABCD.EFGH mempunyai panjang rusuk adalah 6 satuan panjang, pada gambar 20. Tentukan jarak titik A ke titik H?

Penyelesaian:



**Gambar 20:** Jarak A ke H

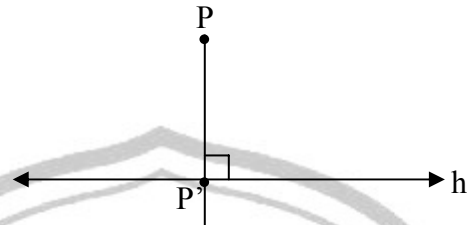
Perhatikan gambar di samping, pada  $\Delta ADH$

$$\begin{aligned} AH &= \sqrt{AE^2 + EH^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}. \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik A ke titik H adalah  $6\sqrt{2}$  satuan panjang. (Sembiring, 2002: 118-119).

## 2.1.5.3.2 Jarak Titik ke Garis

Misalkan  $P'$  adalah proyeksi titik  $P$  ke garis  $h$ .  $PP'$  merupakan jarak titik  $P$  ke garis  $h$ , yaitu panjang ruas garis  $PP'$ . Perhatikan gambar 21 berikut:



Gambar 21: Jarak P ke h

Contoh :

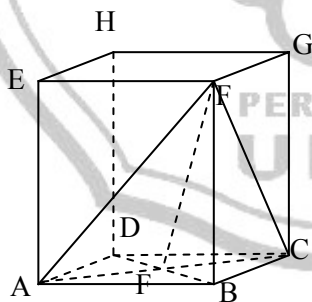
Diketahui sebuah model kubus ABCD.EFGH mempunyai panjang rusuk adalah 4 satuan panjang, pada gambar 22. Tentukan jarak titik F ke garis AC?

Penyelesaian:

Perhatikan gambar 22, pada  $\triangle AFC$ :

Jelas  $AC = FC = AF$ .

Jadi  $\triangle AFC$  segitiga sama sisi.



Gambar 22: Jarak F ke AC

Misal  $F'$  adalah proyeksi titik  $F$  pada  $AC$

karena  $F'$  adalah proyeksi  $F$ , maka  $FF'$  jarak  $F$  ke  $AC$ .

$FF' \perp AC$ .

$$AC = AF = FC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}.$$

$$FF' = \sqrt{(AF)^2 - (AF')^2} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{6}.$$

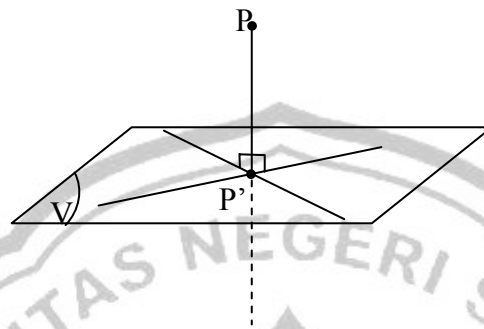
Jadi, jarak titik  $F$  ke garis  $AC$  adalah  $2\sqrt{6}$  satuan panjang.

(Sembiring, 2002: 120).



### 2.1.5.3.3 Jarak Titik ke Bidang

Misalkan  $P'$  adalah proyeksi titik  $P$  ke bidang  $V$ , maka  $PP'$  merupakan jarak titik  $P$  ke bidang  $V$ , yaitu panjang ruas garis  $PP'$ . Perhatikan gambar 23 berikut:

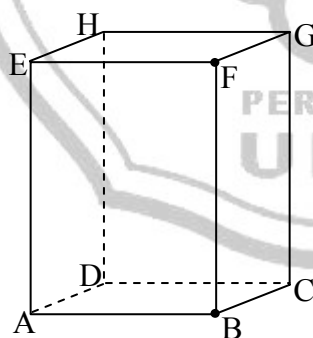


Gambar 23: Jarak P ke V

Contoh :

Diketahui sebuah model balok ABCD. EFGH dengan  $AB = 4$  satuan panjang,  $AD = 3$  satuan panjang, dan  $AE = 5$  satuan panjang, pada gambar 24. Tentukan jarak titik F ke bidang ABCD!

Penyelesaian: Perhatikan gambar di bawah ini:



Karena ABFE persegi panjang, maka  $FB \perp AB$ .

Karena BCGF persegi panjang, maka  $FB \perp BC$ .

karena  $FB \perp AB$  dan  $FB \perp BC$ ,

maka  $FB \perp ABCD$ .

Jelas, B proyeksi F pada ABCD.

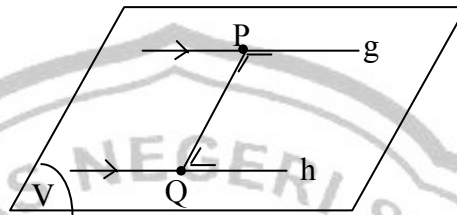
Gambar 24: Jarak F ke ABCD

Jadi, jarak F ke ABCD adalah  $FB = 5$  satuan panjang.

### 2.1.5.3.4 Jarak Garis ke Garis

(1) Kasus dua garis sejajar

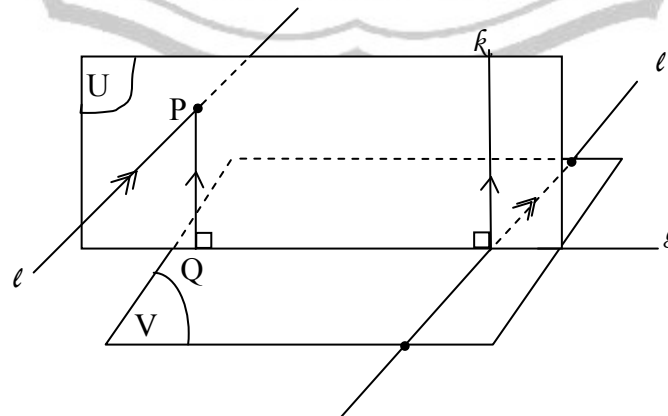
Diketahui garis  $g$  dan garis  $h$ , maka jarak garis  $g$  ke garis  $h$  adalah panjang ruas garis yang memotong tegak lurus garis  $g$  dan garis  $h$ , misalkan titik  $P$  dan  $Q$  adalah titik potong garis tegak lurus dengan garis  $g$  dan garis  $h$ , maka jarak garis  $g$  ke garis  $h$  adalah panjang ruas garis  $PQ$ . Perhatikan gambar 25 berikut:



**Gambar 25:** Jarak  $g$  ke  $h$

(2) Kasus dua garis bersilangan

Diketahui garis  $l$  dan garis  $g$  bersilangan. Jarak garis  $l$  ke garis  $g$  adalah panjang ruas garis yang memotong tegak lurus garis  $l$  dan garis  $g$ . Buat garis yang sejajar garis  $l$  dan memotong garis  $g$ , misal garis  $l'$ . Buat garis tegak lurus dari perpotongan garis  $l'$  dan garis  $g$ , misal garis  $k$ . Tarik garis yang sejajar garis  $k$  dan memotong garis  $l$  di titik  $P$  dan memotong garis  $g$  di titik  $Q$ . Maka panjang ruas garis  $PQ$  adalah jarak garis  $l$  ke garis  $g$ . Perhatikan gambar 26 berikut:



**Gambar 26:** Jarak  $l$  ke  $g$

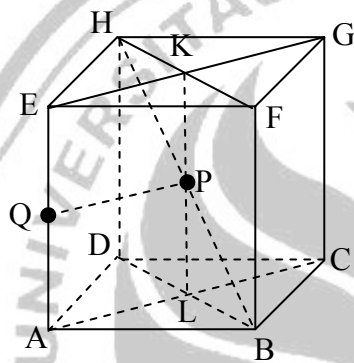
Contoh :

Diketahui sebuah model kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 satuan panjang, pada gambar 27. Tentukan jarak antara garis AE dan garis HB?

Penyelesaian:

Dibuat garis yang sejajar AE dan memotong HB, misal KL.

Tarik garis dari perpotongan KL dan HB tegak lurus ke AE, misal PQ. Jadi, jarak garis AE dan garis HB adalah ukuran panjang PQ. Perhatikan gambar 27.



Gambar 27: Jarak AE ke HB

Jelas PQ sejajar AC

$$PQ = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2}.$$

Jadi, jarak garis AE dan garis HB adalah  $3\sqrt{2}$  satuan panjang.

#### 2.1.5.3.5 Jarak Garis ke Bidang

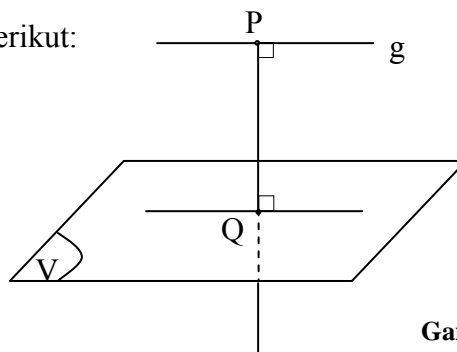
Diketahui garis  $g$  dan bidang  $V$ . Tentukan jarak garis  $g$  ke bidang  $V$ .

Pilih sebarang titik  $P$  pada  $g$ .

Misalkan  $Q$  adalah proyeksi titik  $P$  ke bidang  $V$ .

Jadi, jarak garis  $g$  ke bidang  $V$  adalah ukuran panjang  $PQ$ .

Perhatikan gambar 28 berikut:



Gambar 28: Jarak  $g$  ke  $V$

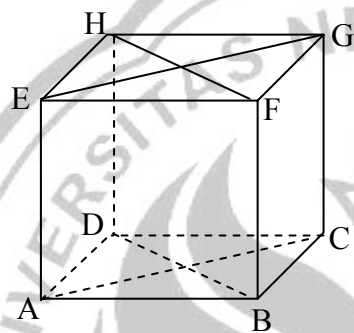
Contoh :

Diketahui sebuah model kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 satuan panjang, pada gambar 29. Tentukan jarak antara garis FH dan bidang ABCD.

Penyelesaian:

Pilih F pada HF.

Jelas B proyeksi F pada ABCD.



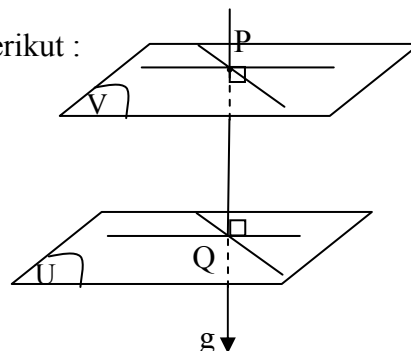
Jadi, jarak HF ke ABCD adalah panjang FB  
= 4 satuan panjang.

**Gambar 29:** Jarak FH ke ABCD

#### 2.1.5.3.6 Jarak Bidang ke Bidang

Jarak antara bidang V dan bidang U adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap bidang U dan bidang V.

Pilih sembarang 2 buah garis pada bidang V yang berpotongan dititik P, Buat garis tegak lurus bidang V melalui titik P dan menembus bidang U di Q. Karena bidang V sejajar bidang U dan garis PQ tegak lurus bidang V, maka garis PQ juga tegak lurus bidang U. Jadi, jarak bidang V ke bidang U adalah panjang ruas garis PQ. Perhatikan gambar 30 berikut :



**Gambar 30:** Jarak U ke V

Contoh :

Diketahui sebuah model kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 satuan panjang. Tentukan jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH!

Penyelesaian :

Menentukan garis yang tegak lurus bidang ABCD dan bidang EFGH, yaitu  $AE = BF = CG = DH$ .

Jadi, Jarak bidang ABCD dan bidang EFGH adalah  $AE = BF = CG = DH = 4$  satuan panjang.

## 2.1.6 Soal-soal Kemampuan Berpikir Kritis

### 2.1.6.1 Pengenalan Asumsi

- (1) Diketahui sebuah model kubus ABCD.EFGH. Buktikan  $CF \perp BH$ !
- (2) Diketahui ruas garis PQ menembus bidang V di titik R. Jarak titik P ke bidang V adalah  $d_1$ , dan jarak titik Q ke bidang V adalah  $d_2$ . Tunjukkan bahwa  $PR : QR = d_1 : d_2$ !

Pembahasan:

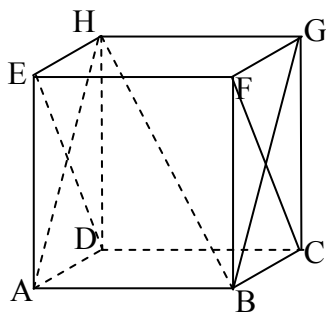
- (1) Diketahui : Kubus ABCD.EFGH (gambar 31)

Buktikan :  $CF \perp BH$

Bukti : Langkah awal memperkirakan sebuah bidang yang memuat  $CF \perp BH$

Dipunyai BCGF persegi.

Jadi,  $BG \perp CF$ .



Dipunyai ABCD persegi.

Jadi,  $AB \perp BC$

Dipunyai ABFE persegi.

Jadi,  $AB \perp BF$

**Gambar 31:** Model kubus ABCD.EFGH

Karena  $AB \perp BC$  dan  $AB \perp BF$  maka BC dan BF berpotongan.

Jadi,  $AB \perp BCGF$ .

Karena  $CF \in BCGF$  maka  $AB \perp CF$ .

Karena  $BG \perp CF$  dan  $AB \perp CF$  maka BG dan AB berpotongan.

Jadi,  $CF \perp ABGH$ .

Jelas  $HB \in ABGH$ .

Karena  $CF \perp ABGH$  dan  $HB \in ABGH$  maka  $CF \perp HB$

Jadi, terbukti  $CF \perp HB$ .

(2) Diketahui :

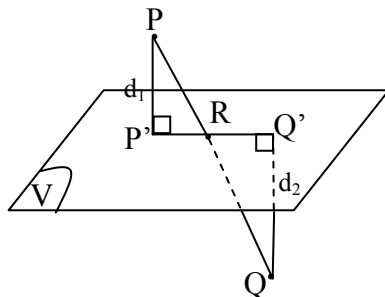
PQ menembus bidang V di R.

$d_1$ : Jarak P ke bidang V,  $d_2$ : Jarak Q ke bidang V.

Ditanya : Tunjukkan  $PR : QR = d_1 : d_2$ .

Penyelesaian : Perhatikan gambar 32.

Tulis  $P'$  : proyeksi P pada bidang V.



$Q'$  : proyeksi Q pada bidang V.

$d_1$  : jarak  $PP'$ .

$d_2$  : jarak  $QQ'$ .

**Gambar 32:** Bidang V

Lihat  $\Delta PP'R$  dan  $\Delta QQ'R$

Jelas  $\angle PP'R = QQ'R = 90^\circ$

Jelas  $\angle PRP' = QRQ'$  (bertolak belakang)

Jelas  $\angle P'PR = Q'QR$  (dalam berseberangan)

Jadi,  $\Delta PPR' \cong \Delta QQ'R$ .

Akibatnya  $PR : QR = PP' : QQ'$

$\Leftrightarrow PR : QR = d1 : d2$

Jadi, terbukti bahwa  $PR : QR = d1 : d2$ .

### 2.1.6.2 Inferensi

Diketahui sebuah model limas T.ABCD dengan ABCD adalah persegi dan  $TC \perp ABCD$ . Apakah  $TD \perp BC$ ? Jelaskan!

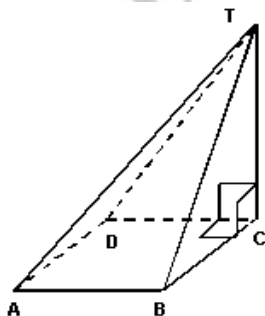
Pembahasan:

Diketahui : Limas T. ABCD, ABCD Persegi.

$TC \perp ABCD$

Ditanya : Apakah  $TD \perp BC$ ? Jelaskan!

Penyelesaian : Perhatikan gambar 33.



Karena  $TC \perp ABCD$  maka  $BC \perp TC$

Karena ABCD Persegi maka  $BC \perp CD$

Karena  $BC \perp TC$  dan  $BC \perp CD$  maka  $TC$  dan  $TD$  berpotongan

Jadi,  $BC \perp TDC$

**Gambar 33:** Model limas T. ABCD

Karena  $TD \in TDC$  maka  $TD \perp BC$ . Jadi, terbukti  $TD \perp BC$ .

### 2.1.6.3 Kemampuan dalam Deduksi

(1) Diketahui bidang  $V$  dan  $W$  berpotongan pada garis  $a$ . Jika garis  $g$  tegak lurus pada bidang  $V$  maka  $g$  tegak lurus  $a$ . Apakah kesimpulan tersebut benar? Berikan penjelasan!

(2) 'Jika bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  saling tegak lurus maka seluruh garis yang terletak pada bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  saling tegak lurus'. Benarkah pernyataan tersebut? Jelaskan dengan contoh!

Pembahasan:

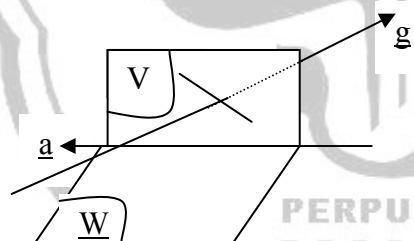
(1) Diketahui : Bidang  $V$  dan  $W$  berpotongan pada garis  $a$

Garis  $g$  tegak lurus bidang  $V$

Ditanya : Buktikan bahwa garis  $g$  tegak lurus garis  $a$ !

Bukti :

Perhatikan gambar 34.



Garis  $g$  tegak lurus  $V$  (diketahui)

maka, garis  $g$  tegak lurus pada semua

garis pada bidang  $V$

Garis  $a$  pada bidang  $V$

Gambar 34: Bidang  $V$  dan bidang  $W$

Jadi, terbukti garis  $g$  tegak lurus garis  $a$ .

(2) Diketahui :

Pernyataan “Jika bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  saling tegak lurus maka seluruh garis yang terletak pada bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  saling tegak lurus”.

Ditanya : Benarkah pernyataan tersebut?

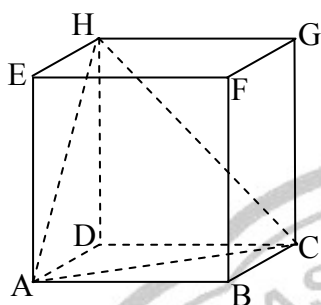
Jelaskan dengan menggunakan contoh!



Penyelesaian:

Perhatikan gambar 35.

Misalkan pada sebuah model kubus ABCD.EFGH,  $ABCD \perp ADHE$ .



Jelas  $AH \in ACH$ .

Lihat  $\triangle ACH$ .

Jelas AC, CH, dan HA merupakan diagonal sisi kubus ABCD.EFGH.

**Gambar 35:** Model Kubus ABCD.EFGH

Jadi  $AC = CH = HA$ .

Jadi,  $\triangle ACH$  sama sisi.

Karena  $\triangle ACH$  sama sisi, akibatnya  $\angle HAC = 60^\circ$ .

Jelas AH tidak tegak lurus AC.

Jadi, tidak semua garis yang terletak pada dua bidang yang saling tegak lurus juga saling tegak lurus.

Jadi, pernyataan “Jika bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  saling tegak lurus maka seluruh garis yang terletak pada bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  saling tegak lurus”, salah.

#### 2.1.6.4 Interpretasi

Diketahui sebuah model balok ABCD.EFGH dengan  $AB = a$ ,  $BC = b$ , dan  $BF = c$ . Tentukan bidang yang melalui DF dan sejajar dengan AB!. Buktikan bahwa

jarak antara DF dan AB adalah  $\frac{bc}{\sqrt{b^2 + c^2}}$  !

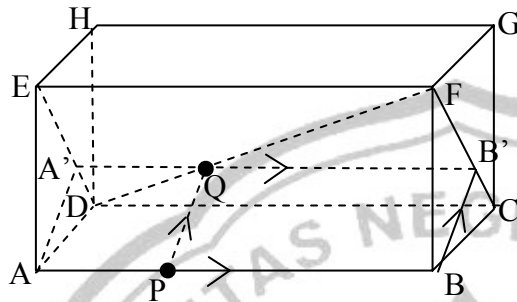
Pembahasan:

Diketahui : Balok ABCD.EFGH dengan  $AB = a$ ,  $BC = b$ , dan  $BF = c$ .

Ditanya : Tentukan bidang yang melalui DF dan sejajar AB.

Buktikan jarak antara DF dan AB adalah  $\frac{bc}{\sqrt{b^2 + c^2}}$  !

Penyelesaian: Perhatikan gambar 36.



Bidang yang melalui DF dan sejajar

AB adalah CDEF.

bukti :

Jelas ABCD persegi panjang.

**Gambar 36:** Model Balok ABCD.EFGH

Jadi,  $AB \parallel CD$ .

Jelas  $DF \in CDEF$ .

Jadi, CDEF adalah bidang yang melalui DF dan sejajar AB.

Jarak antara DF dan AB adalah PQ

Bangun  $BB' \perp FC$ .

Bangun  $B'A' \parallel AB$ .

Bangun  $PQ \parallel BB'$ .

Jadi, PQ adalah jarak AB ke DF.

Jelas  $PQ = BB'$ .

Jelas  $CF = \sqrt{BC^2 + BF^2}$

$$= \sqrt{b^2 + c^2}.$$

Perhatikan  $\triangle BCF$  :

Jelas Luas segitiga  $BCF = \frac{1}{2} \times BC \times BF$ .

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \times CF \times BB' = \frac{1}{2} \times bc$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{b^2 + c^2} \times BB' = bc$$

$$\Leftrightarrow BB' = \frac{bc}{\sqrt{b^2 + c^2}}$$

Jadi, terbukti jarak antara DF dan AB =  $\frac{bc}{\sqrt{b^2 + c^2}}$

**2.1.6.5 Evaluasi Argumen**

Diketahui sebuah model limas beraturan T.ABCD. P adalah titik potong diagonal AC dan BD. Tunjukkan bahwa tinggi limas adalah TP!

Pembahasan:

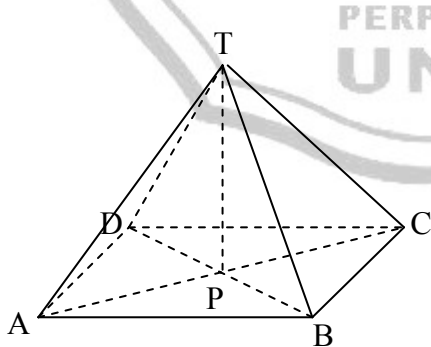
Diketahui : Limas beraturan T. ABCD

P titik potong diagonal AC dan BD

Buktikan : TP tinggi limas T. ABCD!

Bukti : Perhatikan gambar 37.

Akan dibuktikan proyeksi T pada ABCD tepat pada perpotongan diagonal alas



Lihat  $\triangle$  TBD

TB = TD (T. ABCD limas beraturan),

maka  $\triangle$  TBD sama kaki.

DP = PB ( P titik potong diagonal AC dan

BD)

**Gambar 37:** Model Limas beraturan T. ABCD

Akibatnya  $TP \perp BD$  ..... (i)

Lihat  $\triangle$  TAC

$TA = TC$  (T. ABCD limas beraturan),

maka  $\Delta TAC$  sama kaki.

$AP = PC$  (P titik potong diagonal AC dan BD)

Akibatnya  $TP \perp AC$  .....(ii)

Dari (i) dan (ii) di dapat :

$TP \perp BD$ .

$TP \perp AC$ .

BD dan AC berpotongan.

Jadi,  $TP \perp ABCD$  (terbukti).

Jadi, terbukti TP adalah tinggi limas beraturan T. ABCD.

## 2.2 Kerangka Berpikir

Matematika memegang peranan penting dalam dunia pendidikan baik sebagai objek langsung (fakta, konsep, prinsip) maupun objek tak langsung (sikap kritis, logis, dan tekun). Oleh karena itu, dalam mempelajari matematika perlu dilatih proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kesimpulan, yang kemudian diharapkan menciptakan sikap kritis, logis, dan daya nalar yang tinggi bagi peserta didik yang mempelajarinya. Namun demikian, paradigma yang berkembang saat ini adalah matematika dipandang hanya sebagai kebenaran mutlak atau roduk yang siap pakai. Peserta didik diperlakukan sebagai objek belajar, sehingga guru lebih banyak menanamkan prosedur-prosedur matematika saja. Pembelajaran seperti ini terkesan kurang bermakna dan membatasi pemikiran peserta didik. Akibatnya,

kemampuan berpikir kritis siswa yang merupakan salah satu tujuan diberikannya matematika di sekolah kurang berkembang. Hal ini jelas sangat berakibat buruk bagi perkembangan dan kualitas pendidikan matematika ke depan.

Oleh karena itu, guru sebagai tenaga pengajar dan pendidik harus selalu meningkatkan kualitas profesionalismenya yaitu dengan cara memberikan kesempatan belajar kepada peserta didik dengan melibatkan secara efektif dalam proses pembelajaran. Menuntun atau memfasilitasi peserta didik untuk belajar sehingga dapat menemukan kembali (*reinvent*) atau mengkonstruksi kembali (*reconstruct*) pengetahuannya. Salah satu pembelajaran yang efektif dan sudah teruji adalah pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL).

Dalam pembelajaran matematika model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Problem-Based Learning* (PBL) peserta didik lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka saling mendiskusikan masalah-masalah tersebut dengan temannya. Melalui diskusi akan terjalin komunikasi dimana peserta didik saling berbagi ide atau pendapat. Melalui diskusi akan terjadi elaborasi kognitif yang baik, sehingga dapat meningkatkan daya nalar, keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan memberi kesempatan pada peserta didik untuk mengungkapkan pendapatnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model CTL memiliki dampak yang positif terhadap kegiatan belajar mengajar, yakni dapat meningkatkan aktivitas guru dan peserta didik selama pembelajaran, dan dapat meningkatkan kemampuan bernalar dan berpikir kritis dalam matematika peserta didik. Sedangkan penelitian pada model PBL

menunjukkan adanya nuansa baru dalam pembelajaran matematika, pada saat belajar peserta didik lebih kreatif, aktif, bertanggung jawab dan bekerja sama dalam kelompok.

Selain itu, pembelajaran CTL dan PBL merupakan lingkungan belajar di mana peserta didik belajar bersama dalam kelompok kecil yang heterogen, untuk menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran dan menyelesaikan masalah. Peserta didik melakukan interaksi sosial untuk mempelajari materi yang diberikan kepadanya, dan bertanggung jawab untuk menjelaskan kepada anggota kelompoknya. Jadi, peserta didik dilatih untuk berani berinteraksi dengan teman-temannya, sehingga melalui penerapan CTL dan PBL diharapkan dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan kerangka berpikir secara teoritis yang dikutip dari pendapat para ahli dapat dikatakan bahwa pembelajaran matematika dengan model *Contextual Teaching and Learning* dan model *Problem-Based Learning* memiliki keunggulan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran terutama untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### 2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka dirumusan hipotesis, bahwa pembelajaran model *Problem-Based Learning* (PBL) lebih efektif dibandingkan pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penentuan Subyek Penelitian**

##### **3.1.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/2008 yaitu sebanyak 318 peserta didik yang tersebar dalam sepuluh kelas yaitu kelas X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9 dan X10.

##### **3.1.2 Sampel**

Sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu penarikan sampel dari populasi berdasarkan kelompok. Kelompok tersebut dapat dipandang sebagai kelas-kelas di sekolah, teknik ini digunakan karena memperhatikan ciri-ciri antara lain: peserta didik mendapat materi berdasarkan kurikulum yang sama, peserta didik yang menjadi obyek penelitian duduk pada tingkat kelas yang sama, dan pembagian kelas tidak berdasarkan pada ranking serta tidak ada kelas unggulan sehingga peserta didik sudah tersebar secara acak pada kelas yang telah ditentukan. Kemampuan matematika peserta didik di tiap kelas juga sama, ditunjukkan dengan data hasil ulangan blok matematika kelas X tahun pelajaran 2007/ 2008 semester 2 yang homogen. Pada penelitian ini, penulis memilih secara acak dua kelas, kelas eksperimen I dan kelas

eksperimen II. Kelas X-4 sebagai kelas eksperimen I akan diberikan perlakuan pembelajaran dengan menerapkan *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Kelas X-5 sebagai kelas eksperimen II akan diberikan suatu perlakuan pembelajaran dengan menerapkan *Problem-Based Learning* (PBL).

### **3.1.3 Variabel Penelitian**

Variabel pada penelitian eksperimen ini adalah sebagai berikut.

#### **3.1.3.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi yang diselidiki hubungannya (Arikunto, 2002: 101). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL).

#### **3.1.3.2 Variabel Terikat**

Variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain disebut variabel terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008 pada materi pokok dimensi tiga.

## **3.2 Prosedur Pengumpulan Data**

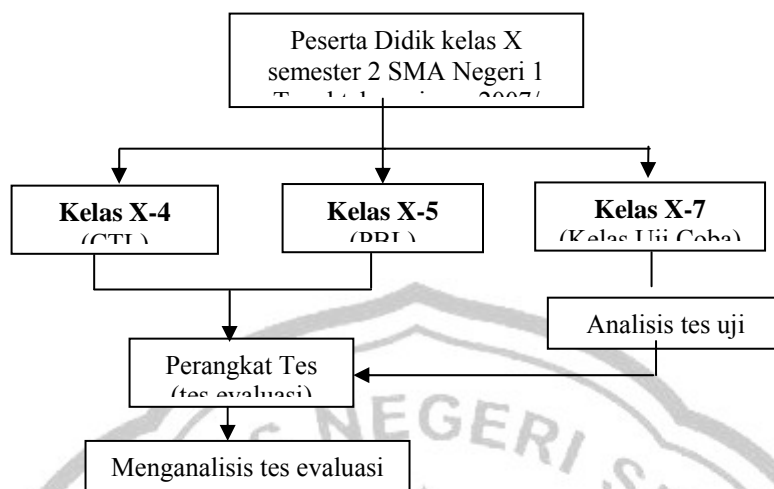
Prosedur dalam pengumpulan data, diantaranya:

- (1) mengambil data nilai ulangan blok matematika siswa kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008 sebagai data awal;



- (2) berdasarkan data (1) ditentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dengan menggunakan random sampling;
- (3) menganalisis data awal pada sampel penelitian untuk diuji normalitas dan homogenitasnya;
- (4) menyusun kisi-kisi tes;
- (5) menyusun instrumen tes uji coba dan lembar observasi berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat;
- (6) mengujicobakan instrumen tes uji coba pada kelas uji coba;
- (7) menganalisis data hasil uji coba instrumen tes uji coba pada kelas uji coba untuk mengetahui taraf kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas;
- (8) menentukan soal-soal yang memenuhi syarat berdasarkan point (7);
- (9) melaksanakan pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada kelompok eksperimen I, kelas X-4, pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) pada kelompok eksperimen II, kelas X-5;
- (10) melaksanakan tes kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II;
- (11) menganalisis data hasil tes;
- (12) menyusun hasil penelitian.

### Skema Prosedur Penelitian



## 3.3 Metode Pengumpulan Data

### 3.3.1 Metode Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan daftar nama, jumlah peserta didik, dan data nilai ulangan blok matematika kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008. Data ini selanjutnya akan dianalisis untuk mengetahui kondisi awal sampel yang nantinya akan dipakai untuk menguji homogenitas populasi.

### 3.3.2 Metode Tes

Yang dimaksud dengan metode tes adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui pengetahuan yang dimiliki seseorang dengan menggunakan soal-soal isian dengan batasan tertentu. Metode tes dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data skor kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pokok dimensi tiga setelah diadakan perlakuan. Sebelum digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba pada kelas uji coba. Tujuan uji coba tes adalah untuk

mengetahui tingkat kesahihan dan keandalan tes, meliputi uji tingkat kesukaran, daya beda, validitas dan reliabilitas tes. Pada metode ini bentuk soal yang digunakan adalah soal uraian. Tes ini dikenakan pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Data yang diperoleh melalui tes inilah yang merupakan data utama dalam penelitian ini, karena data inilah yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

#### **3.4.1 Rancangan Eksperimen**

Pada rancangan penelitian ini sampel dibagi atas dua kelompok secara *cluster random sampling*. Kelompok eksperimen I, kelas X4 dikenai model *Contextual Teaching and Learning* (CTL), kelompok eksperimen II, kelas X5 dikenai model *Problem-Based Learning* (PBL). Penelitian ini dilakukan selama 4 pertemuan. Pertemuan pertama sampai ketiga digunakan untuk penyampaian materi dan latihan soal sedangkan pertemuan terakhir digunakan untuk tes kemampuan berpikir kritis. Penilaian penelitian ini hanya dilakukan sekali, yaitu pada saat tes kemampuan berpikir kritis. Selanjutnya, hasil penelitian dicari perbedaan rata-rata tes kemampuan berpikir kritis dari kedua kelompok dan dianalisis dengan statistik yang sesuai.

#### **3.4.2 Tahap Analisis Awal**

Analisis awal dilakukan untuk membuktikan bahwa kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II berangkat dari titik tolak yang sama,

yaitu dengan menganalisis melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Data yang dipakai dalam analisis ini adalah data nilai ulangan blok matematika kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/2008.

### 3.4.2.1 Uji Normalitas

Sebelum data dianalisis, harus dilakukan uji normalitas data. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah *Chi-Kuadrat*.

Hipotesis statistik yang diuji adalah:

Ho : peserta didik mempunyai peluang yang sama untuk dapat dipilih menjadi subjek penelitian (data berdistribusi normal),

Ha : peserta didik mempunyai peluang yang tidak sama untuk dapat dipilih menjadi subjek penelitian (data tidak berdistribusi normal).

Untuk menghitung normalitas digunakan teknik *Chi-Kuadrat* yang rumusnya sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$\chi^2$  = *chi-kuadrat*

$O_i$  = frekuensi pengamatan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$k$  = banyak kelas interval

(Sudjana, 1996: 273).

Menurut Sudjana (1996: 273),  $\chi^2$  hasil perhitungan dikonsultasikan dengan  $\chi^2$  harga kritik tabel dk = (k-3) dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ . Kriteria pengujian adalah: apabila dari perhitungan ternyata bahwa harga  $\chi^2$  sama atau lebih besar dari harga kritik  $\chi^2$  pada tabel yang sesuai dengan taraf signifikansi maka kesimpulannya data yang kita dapatkan berdistribusi normal (ada perbedaan yang meyakinkan antara  $O_i$  dengan  $E_i$ ). Akan tetapi apabila dari perhitungan  $\chi^2$  lebih kecil dari harga  $\chi^2$  dari tabel maka data yang kita peroleh tidak berdistribusi normal (tidak ada perbedaan yang meyakinkan antara  $O_i$  dengan  $E_i$ ).

Untuk melakukan uji *chi-kuadrat* sebelumnya dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Mengelompokkan data dari hasil tes dalam bentuk data interval yaitu dengan cara:

- (a) Tentukan rentang, rentang = data terbesar - data terkecil.
- (b) Tentukan banyak kelas interval yang diperlukan, dengan menggunakan aturan *Sturges*, yaitu:

$$\text{Banyak kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

- (c) Tentukan panjang kelas interval p, yaitu:

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

- (d) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Dalam hal ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data

terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang ditentukan. (Sudjana, 1996: 47)

- (2) Menentukan rata-rata dari data interval dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (\text{Sudjana, 1996: 70})$$

- (3) Menentukan simpangan baku  $S$  dari data interval dengan menggunakan

rumus:  $S = \sqrt{S^2}$

$S^2$  adalah varian, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (\text{Sudjana, 1996: 95})$$

- (4) Menentukan batas-batas interval.

- (5) Menentukan angka baku ( $z$ ) dengan persamaan sebagai berikut:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{S}$$

keterangan:

$x$  = nilai batas interval

$\bar{x}$  = nilai rata-rata

$S$  = simpangan baku

- (6) Menentukan peluang untuk  $z$ , yaitu dengan melihat tabel luas di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke  $z$ .

- (7) Menentukan luas daerah.

- (8) Menentukan frekuensi harapan yang merupakan hasil kali antara luas daerah dengan jumlah peserta.
- (9) Menghitung chi kuadrat.

Dari hasil perhitungan diperoleh :

- (1) Untuk kelompok eksperimen I

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi^2 = 5,37$  dengan  $n = 31$  dan taraf nyata  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = 6 - 3$ , maka diperoleh  $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-0,05)(3)} = \chi^2_{(0,95)(3)} = 7,81$ .

Karena,  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya data berdistribusi normal.

Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 4 halaman 97.

- (2) Untuk kelompok eksperimen II

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi^2 = 4,1$  dengan  $n = 31$  dan taraf nyata  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = 6 - 3$ , maka diperoleh  $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-0,05)(3)} = \chi^2_{(0,95)(3)} = 7,81$ .

Karena,  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal.

Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 5 halaman 98.

#### 3.4.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kelas-kelas tersebut mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians sama.

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians tidak sama.

Teknik yang digunakan adalah

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujian: jika  $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$  dengan  $\alpha = 5\%$ ,

$(n_1 - 1)$  untuk dk pembilang,  $(n_2 - 1)$  untuk dk penyebut, maka  $H_0$  ditolak atau dapat dikatakan kedua kelompok memiliki varians yang berbeda atau kedua kelompok tidak homogen ( $\alpha = 5\%$ ) (Sudjana, 1996: 250).

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa  $H_0$  diterima atau kedua kelompok memiliki varians yang sama atau homogen. Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 6 halaman 99.

#### 3.4.2.3 Uji Kesamaan Rata-Rata (Uji Dua Pihak)

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji t.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai kesamaan rata-rata.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ , artinya kedua kelompok sampel tidak mempunyai kesamaan rata-rata.

Dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}.$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$  : nilai rata-rata dari kelompok eksperimen I

$\bar{x}_2$  : nilai rata-rata dari kelompok eksperimen II

$n_1$  : banyaknya subyek kelompok eksperimen I



$n_2$  : banyaknya subyek kelompok eksperimen II

$s_1^2$  : varians kelompok eksperimen I

$s_2^2$  : varians kelompok eksperimen II

$s^2$  : varians gabungan

Dengan kriteria pengujian: jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ , taraf signifikan 5% maka  $H_0$  diterima, dan tolak  $H_0$  untuk harga  $t$  lainnya. (Sudjana, 1996: 239)

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.1**  
Analisis Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal

Kelompok	n	Mean	$s^2$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen I	31	67,58	188,93	0,77	2
Eksperimen II	31	70,37	218,52		

Karena  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi, ada kesamaan rata-rata nilai awal antara kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 7 halaman 100.

### 3.4.3 Tahap Pelaksanaan Eksperimen

Setelah uji analisis awal diketahui, bahwa data kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II berdistribusi normal, kedua kelompok merupakan bagian dari populasi mempunyai varians yang sama (homogen) dan tidak ada perbedaan rata-rata, maka kedua kelompok sudah dapat diberi perlakuan.

Kelompok eksperimen I mendapat perlakuan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL), dan kelompok eksperimen II mendapat perlakuan model *Problem-Based Learning* (PBL). Alat ukur yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kritis dalam bentuk soal tes uraian.

#### **3.4.4 Pelaksanaan Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

Setelah materi tempat kedudukan, garis, dan bidang; jarak pada bangun ruang selesai disampaikan kepada peserta didik, maka langkah berikutnya adalah pengukuran kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui pengukuran inilah akan diadakan perbandingan terhadap akibat dari perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Perlakuan tes dilakukan pada hari yang berbeda dengan pengembalian soal tes setelah selesai diujikan secara berturut-turut. Setelah tahap tes ini selesai dilakukan, kegiatan berikutnya adalah melakukan skoring dan analisis data penelitian.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

#### **3.5.1 Materi dan Bentuk Tes**

Materi tes menyangkut materi: tempat kedudukan titik, garis dan bidang; dan jarak pada bangun ruang. Tes yang digunakan adalah tes bentuk uraian.

#### **3.5.2 Metode Penyusunan Perangkat**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari seperangkat soal tes kemampuan berpikir kritis. Urutan langkah yang harus diperhatikan dalam penyusunan perangkat tes adalah sebagai berikut:

- (1) melakukan pembatasan materi yang diujikan;
- (2) menentukan tipe soal;
- (3) menentukan jumlah butir soal;
- (4) menentukan waktu mengerjakan soal;
- (5) menentukan komposisi atau jenjang soal;
- (6) menyusun kisi-kisi soal;
- (7) menulis petunjuk pengerjaan soal, bentuk lembar jawab, kunci jawaban, dan penentuan skor;
- (8) menulis butir soal;
- (9) mengujicobakan instrumen;
- (10) menganalisis uji coba dalam hal validitas, reliabilitas, daya beda, dan taraf kesukaran;
- (11) memilih item soal yang teruji berdasarkan analisis yang dilakukan.

### **3.5.3 Analisis Instrumen Penelitian**

Instrumen tes yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar matematika materi pokok dimensi tiga dianalisis terlebih dahulu dengan mengukur reliabilitas, validitas, daya beda dan tingkat kesukarannya. Berikut ini akan dipaparkan metode dan hasil analisis instrumen tes pada penelitian ini.

#### **3.5.3.1 Analisis Reliabilitas**

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Tetapi jika hasilnya berubah-ubah maka dapat

dikatakan tidak berarti. Sehingga pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes.

Adapun rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas soal tes bentuk uraian adalah rumus *alpha*, yaitu:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right] \quad (\text{Arikunto, 2002: 171}).$$

dimana:

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_{total}^2$  = varians total

Rumus varians butir soal, yaitu:

$$\sigma = \frac{\sum \chi^2 - \frac{(\sum \chi)^2}{n}}{n},$$

dengan

$\sum \chi$  = jumlah butir soal

$\sum \chi^2$  = jumlah kuadrat butir soal

$n$  = banyak butir.

Rumus varians total, yaitu

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n},$$

dimana

$\sum Y$  = jumlah skor soal

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor soal

n = banyak butir.

Menurut Feldt dalam Mardapi (2002), instrumen tes dinyatakan handal (reliabel) jika  $r_{11} \geq 0,7$ . Dari hasil analisis diperoleh  $r_{11} = 0,752 \geq 0,7$  sehingga instrumen tes dinyatakan reliabel. Akibatnya, ketujuh soal tersebut dipakai semua dalam penelitian ini. Untuk contoh perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 32 halaman 167.

### 3.5.3.2 Analisis Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat.

#### (1) Validitas Tes

Untuk mengukur validitas tes sebagai suatu totalitas digunakan pengujian validitas secara logis, dengan mengkonsultasikan kisi-kisi dan butir soal kepada ahli bidang studi dan ahli pengukuran. Validitas logis dilihat dari dua segi yaitu dari segi isi (validitas isi) dan dari segi susunan/konstruksinya (validitas konstruksi).

##### (a) Validitas Isi

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila sesuai dengan isi kurikulum yang hendak diukur.

##### (b) Validitas Konstruksi

Suatu tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila soal-soalnya mengukur setiap aspek berpikir seperti yang diuraikan dalam standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator yang terdapat dalam kurikulum (Surapranata, 2004).

## (2) Validitas Butir Soal

Untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut.

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

dimana: (Arikunto, 2002: 146).

$r_{XY}$  = koefisien korelasi tiap item,

$N$  = banyaknya subjek uji coba,

$\sum X$  = jumlah skor item,

$\sum Y$  = jumlah skor total,

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item,

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total,

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dan skor total.

Hasil  $r_{XY}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$  *product moment* dengan  $\alpha=5\%$ . Jika  $r_{XY} > r_{tabel}$  maka instrumen tes dikatakan valid (Arikunto, 1999:72). Pada penelitian ini, soal yang akan digunakan adalah soal yang valid, sedangkan soal yang tidak valid dihilangkan. Diantara tujuh butir soal uraian yang

diujikan, semuanya mempunyai  $r_{XY} > r_{tabel}$  sehingga tujuh butir soal tersebut dinyatakan valid. Untuk contoh perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 33 halaman 169.

### 3.5.3.3 Analisis Daya Pembeda

Analisis daya pembeda yang digunakan untuk mengetahui kemampuan soal tersebut dalam membedakan peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang kurang pandai. Menurut Arifin (1991:141), rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal berbentuk uraian menggunakan rumus uji  $t$  sebagai berikut:

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\left( \frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n_i(n_i - 1)} \right)}}$$

dimana:

$MH$  = rata-rata kelompok atas,

$ML$  = rata-rata kelompok bawah,

$\sum x_1^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok atas,

$\sum x_2^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok bawah,

$n_i$  = 27% x N, dimana N adalah jumlah peserta tes,

Nilai  $t$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan  $t_{tabel}$  dengan  $dk = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$  dan  $\alpha = 5\%$ , jika  $t > t_{tabel}$  maka daya beda soal tersebut signifikan (Arifin, 1991: 141).

Berdasarkan hasil uji coba dari 7 butir soal uraian, semuanya mempunyai  $t > t_{tabel}$  sehingga ketujuh butir soal tersebut mempunyai daya pembeda yang signifikan. Untuk contoh perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 34 halaman 171.

#### **3.5.3.4 Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Jawaban hasil perhitungan butir soal bentuk esai secara teoritis tidak ada yang salah mutlak, sehingga derajat kebenaran jawaban tersebut akan berperingkat sesuai dengan jawaban masing-masing peserta didik.

Untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal uraian adalah dengan menghitung berapa persen testi yang gagal menjawab benar atau ada di bawah batas lulus (*passing grade*) untuk tiap-tiap item. Untuk menginterpretasikan nilai tingkat kesukaran itemnya dapat digunakan tolak ukur sebagai berikut:

- (1) jika jumlah testi yang gagal mencapai 27%, termasuk mudah;
- (2) jika jumlah testi yang gagal antara 28% sampai dengan 72%, termasuk sedang;
- (3) jika jumlah testi yang gagal 72% ke atas, termasuk sukar;
- (4) batas lulus ideal 63 untuk skala 0-100.

Oleh karena skor butir item bersifat tidak mutlak, maka ketentuan yang benar dan yang salah juga bersifat tidak mutlak. Ketidakmutlakan tersebut dapat ditentukan oleh penyusun tes atau penguji sendiri (Arifin, 1991: 135).

Dari hasil analisis tingkat kesukaran item soal terdapat 3 item soal yang kriteria mudah yaitu soal nomor 3, 6, dan 7. Soal dengan kriteria sedang yaitu soal



nomor 1 dan 2. Soal dengan kriteria sukar, yaitu soal nomor 4 dan 5. Untuk contoh perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 35 halaman 173.

### 3.6 Metode Analisis Data

#### 3.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan distribusi data skor tes kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Hipotesis statistik yang diuji yaitu:

Ho : peserta didik mempunyai peluang yang sama untuk dapat dipilih menjadi subjek penelitian (data berdistribusi normal),

Ha : peserta didik mempunyai peluang yang tidak sama untuk dapat dipilih menjadi subjek penelitian (data tidak berdistribusi normal).

Langkah-langkah analisis yang digunakan sama dengan langkah-langkah uji normalitas data awal.

#### 3.6.2 Uji Kesamaan Dua Varians (Homogenitas)

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah nilai hasil tes kemampuan berpikir kritis mempunyai varians sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

Ho :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians sama.

Ha :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians tidak sama.

Langkah-langkah yang digunakan sama dengan langkah-langkah uji kesamaan dua varians data awal.

### 3.6.3 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua proporsi, yaitu uji satu pihak (pihak kanan) untuk mengetahui apakah hipotesis penelitian benar, yaitu bahwa pembelajaran model *Problem-Based Learning* (PBL) lebih efektif dibandingkan pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008). Setelah itu dilakukan uji proporsi yaitu uji satu pihak (uji pihak kanan) untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran PBL dan CTL yang memperoleh nilai 60 lebih dari 65%.

#### 3.5.3.1 Uji Kesamaan Dua Proporsi (Uji Satu Pihak)

Untuk mengetahui kebenaran hipotesis yang diajukan (lebih efektif pembelajaran PBL atau pembelajaran CTL terhadap kemampuan berpikir kritis).

Hipotesisnya sebagai berikut:

Ho :  $\pi_1 \leq \pi_2$  (proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  antara yang menggunakan model pembelajaran PBL  $\leq$  pembelajaran CTL).

Ha :  $\pi_1 > \pi_2$  (proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  pada pembelajaran PBL lebih baik dibanding pembelajaran CTL).

Untuk pengujiannya menggunakan statistik z yang rumusnya sebagai berikut:

$$Z = \frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{pq \left\{ \left( \frac{1}{n_1} \right) + \left( \frac{1}{n_2} \right) \right\}}}, \text{ dengan } p = \frac{x_1 + x_2}{n + n_2} \text{ dan } q = 1 - p.$$

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$  dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$  (Sudjana, 2002: 246).

### 3.5.3.2 Uji Proporsi (Uji Satu Pihak)

Setelah uji kesamaan dua proporsi dan diketahui model pembelajaran yang lebih efektif, maka model pembelajaran tersebut masih harus diuji keefektifannya dengan uji proporsi.

#### (1) Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL)

Hipotesis statistiknya sebagai berikut.

$H_0 : \pi \leq 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran PBL berjumlah  $\leq 65\%$ .

$H_a : \pi > 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran PBL berjumlah lebih dari  $65\%$ .

Untuk penyajiannya menggunakan statistik  $z$  yang rumusnya sebagai berikut.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}, \text{ dengan } \pi = 0,65.$$

#### (2) Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Hipotesis statistiknya sebagai berikut.

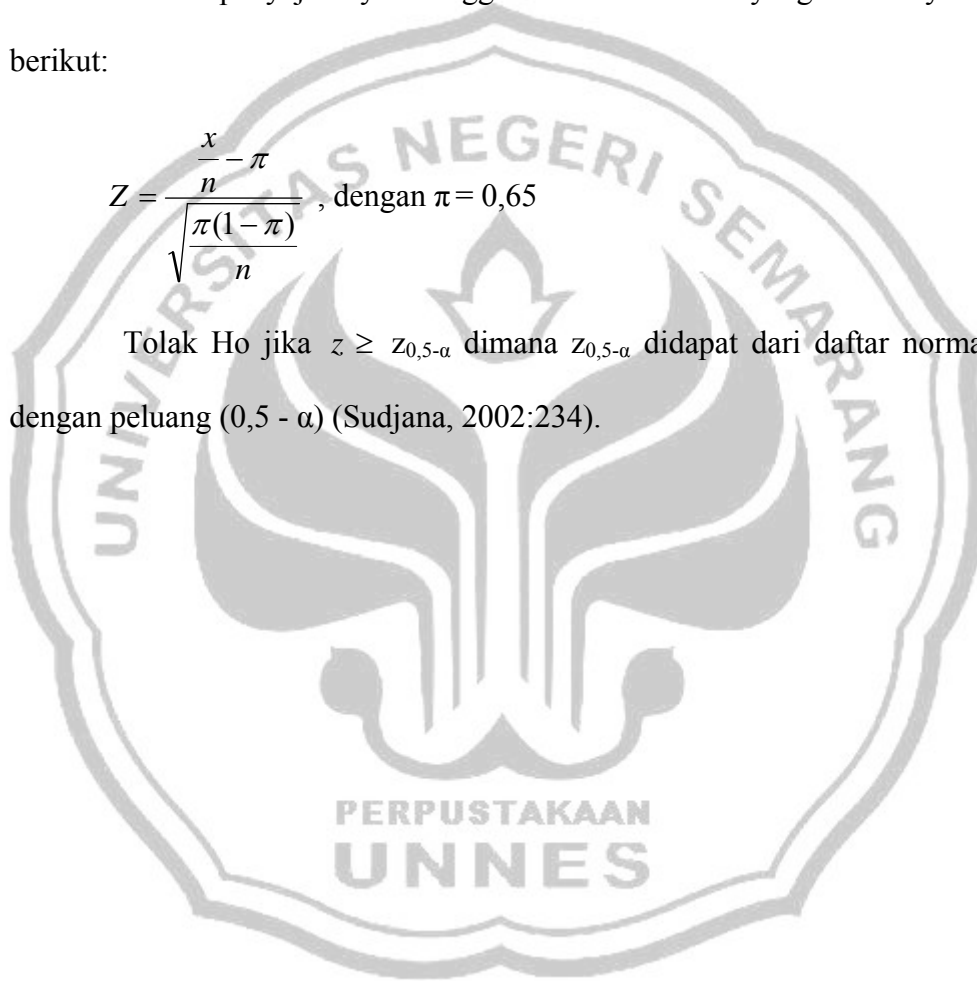
$H_0 : \pi \leq 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran CTL berjumlah  $\leq 65\%$ .

$H_a : \pi > 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran CTL berjumlah lebih dari 65%.

Untuk penyajiannya menggunakan statistik  $z$  yang rumusnya sebagai berikut:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}, \text{ dengan } \pi = 0,65$$

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$  dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$  (Sudjana, 2002:234).



## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian dan pembahasan pada bab ini adalah hasil studi lapangan untuk memperoleh data dengan teknik tes setelah dilakukan suatu pembelajaran yang berbeda antara kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Variabel yang diteliti adalah hasil tes kemampuan berpikir kritis pada materi pokok dimensi tiga peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008. Sebagai kelompok eksperimen I adalah peserta didik kelas X-4 dan sebagai kelompok eksperimen II adalah peserta didik kelas X-5.

##### 4.1.1 Pelaksanaan Pembelajaran

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 5 Mei 2008 sampai dengan 2 Juni 2008. Materi pokok yang dipilih adalah dimensi tiga dengan mengambil sub materi pokok yaitu tempat kedudukan titik, garis dan bidang; dan jarak pada bangun ruang.

Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran matematika pada kedua kelas eksperimen, yaitu kelas eksperimen I menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) sedangkan kelas eksperimen II menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL).

## 4.1.2 Hasil Analisis Data Hasil Belajar

### 4.1.2.1 Analisis Deskriptif

Tes kemampuan berpikir kritis dengan jumlah soal tujuh butir, semuanya adalah berbentuk uraian yang diberikan setelah proses pembelajaran materi pokok dimensi tiga selesai. Tes diikuti oleh 62 peserta didik yang masing-masing kelompok terdiri dari 31 orang. Hasil analisis deskriptif tes kemampuan berpikir kritis materi pokok dimensi tiga dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1**  
Analisis Deskriptif Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
1	Banyak Peserta Didik	31	31
2	Nilai Tertinggi	83	90
3	Nilai Terendah	48	45
4	Rentang	35	45
5	Rata-rata	62,61	67,42
6	Varians	63,71	83,05
7	Simpangan Baku	7,98	9,11
8	Ketuntasan Belajar	67,74%	80,65 %

**Tabel 4.2**  
Banyak Peserta Didik yang Mendapatkan Nilai Berpikir Kritis Lebih Besar Atau Sama Dengan 60

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
1	Sampel	31	31
2	Keberhasilan	21	25
3	Persentase	67,74%	80,65 %

#### 4.1.2.2 Hasil Uji Normalitas

Dari perhitungan data kelompok eksperimen I setelah perlakuan dengan mean 62,61; simpangan baku 7,98; nilai tertinggi = 83 nilai terendah 48; banyak kelompok interval = 6, dan panjang kelompok interval = 6 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 4,64$ . Dengan banyak data 31 dan dk = 3 diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,81$ , dengan demikian  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . Ini berarti nilai tes kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen I berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 43 halaman 184.

Dari perhitungan data kelompok eksperimen II setelah perlakuan dengan mean 67,42; simpangan baku 9,11; nilai tertinggi = 90 nilai terendah 45; banyak kelompok interval = 6, dan panjang kelompok interval = 8 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 4,27$ . Dengan banyak data 31 dan dk = 3 diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,81$ , dengan demikian  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . Ini berarti nilai tes kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen II berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 44 halaman 185.

#### 4.1.2.3 Hasil Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji F.

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2,$$

$$H_a: \sigma_1^2 > \sigma_2^2.$$

Hasil untuk perhitungan kelompok eksperimen I di dapat varians = 63,71 dan untuk kelompok eksperimen II di dapat varians = 83,1. Dari perbandingan di

peroleh  $F_{hitung} = 1,30$ . Dari tabel distribusi F dengan taraf nyata 5% dan dk pembilang 30 serta dk penyebut 30, diperoleh  $F_{tabel} = 2,07$ . Karena  $F_{hitung} = 1,30 < F_{tabel} = 2,07$  maka  $H_0$  diterima yang berarti kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan atau kedua kelompok homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 45 halaman 186.

#### 4.1.2.4 Uji Kesamaan Dua Proporsi (Uji Satu Pihak)

Untuk mengetahui kebenaran hipotesis yang diajukan, yaitu lebih efektif menggunakan pembelajaran PBL atau pembelajaran CTL terhadap kemampuan kemampuan berpikir kritis, maka digunakan statistik sebagai berikut.

$H_0 : \pi_1 \leq \pi_2$ , (proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  antara yang menggunakan model pembelajaran PBL  $\leq$  pembelajaran CTL).

$H_a : \pi_1 > \pi_2$ , (proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  pada pembelajaran PBL lebih baik dibanding pembelajaran CTL).

Hasil perhitungan uji keefektifan pembelajaran diperoleh  $Z_{hitung} = 1,16$ . Dengan kriteria uji pihak kanan untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $Z \geq Z_{(0,5-\alpha)}$  diperoleh  $Z_{tabel} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya proporsi nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL kurang dari atau sama dengan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran CTL. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 46 halaman 187.



Setelah uji kesamaan dua proporsi dilakukan, maka analisis dilanjutkan dengan uji proporsi satu pihak untuk menentukan keefektifan model pembelajaran PBL dan CTL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

(1) Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL)

Hipotesis statistiknya sebagai berikut.

Ho :  $\pi \leq 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran PBL berjumlah  $\leq 65\%$ .

Ha :  $\pi > 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran PBL berjumlah lebih dari 65%.

Dari hasil perhitungan diperoleh  $Z_{hitung} = 1,83$ . Dengan kriteria uji pihak kanan untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $Z \geq Z_{(0,5-\alpha)}$  diperoleh  $Z_{tabel} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  maka Ho ditolak artinya peserta didik yang memperoleh model pembelajaran PBL yang mendapat nilai  $\geq 60$  lebih dari 65%. Artinya bahwa model pembelajaran PBL dapat dikatakan efektif terhadap kemampuan berpikir kritis. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 47 halaman 188.

(2) Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Hipotesis statistiknya sebagai berikut.

Ho :  $\pi \leq 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik yang mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran CTL berjumlah  $\leq 65\%$ .

Ha :  $\pi > 0,65$  ; artinya proporsi peserta didik mendapat nilai kemampuan berpikir kritis  $\geq 60$  dalam pembelajaran CTL berjumlah lebih dari 65%.

Dari hasil perhitungan diperoleh  $Z_{hitung} = 0,32$ . Dengan kriteria uji pihak kanan untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $Z \geq Z_{(0,5-\alpha)}$  diperoleh  $Z_{tabel} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$

maka  $H_0$  diterima artinya peserta didik yang memperoleh model pembelajaran CTL yang mendapat nilai  $\geq 60$  kurang dari 65%. Artinya bahwa peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran CTL belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 48 halaman 189.

Dari perhitungan uji proporsi satu pihak dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL lebih efektif dari pada model pembelajaran CTL terhadap kemampuan berpikir kritis.

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis tahap awal diperoleh data yang menunjukkan bahwa kelas yang diambil sebagai sampel dalam penelitian berdistribusi normal, mempunyai varians yang sama (homogen) dan tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kedua kelas. Hal ini dapat diambil kesimpulan bahwa sampel mempunyai kondisi awal yang sama. Sehingga untuk menentukan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Kemudian pada kelas eksperimen I diberi perlakuan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL), sedangkan pada kelas eksperimen II diberi perlakuan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) pada materi dimensi tiga. Setelah pembelajaran selesai dilakukan, baik kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II diberikan tes akhir yang sama, yang berisi tes kemampuan berpikir kritis.

Untuk pengujian hipotesis data kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II digunakan uji proporsi yaitu uji pihak

kanan. Dalam penelitian ini peneliti mengambil indikator keberhasilan atau ketuntasan hasil tes dengan kriteria minimal mendapat nilai 60 dengan tingkat keefektifan pembelajaran lebih dari 65%. Karena untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik memerlukan proses yang lama, sedangkan waktu yang digunakan peneliti hanyalah tiga kali pertemuan, sehingga peserta didik yang mendapat nilai 60 sudah dianggap berhasil. Hal ini juga dikarenakan sekolah belum mempunyai standar nilai ketuntasan dalam hal kemampuan berpikir kritis. Bisa jadi apabila penelitiannya berlangsung lama dan menggunakan penelitian tindakan kelas maka nilai ketuntasannya dapat dinaikkan minimal 65 dengan tingkat keefektifan pembelajaran lebih dari 85%.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji kesamaan dua proporsi diperoleh  $Z_{hitung} = 1,16$  dan  $Z_{0,5-\alpha} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Dari hasil analisis pengujian dapat disimpulkan bahwa proporsi nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL kurang dari atau sama dengan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran CTL. Hal ini disebabkan karena kondisi peserta didik yang memiliki potensi awal yang baik dan model pembelajaran PBL dan CTL adalah model pembelajaran yang teruji dalam meningkatkan aktivitas, kreativitas, dan pola berpikir peserta didik.

Untuk mengetahui tingkat keefektifan model pembelajaran PBL dan CTL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik maka analisis dilanjutkan dengan uji proporsi satu pihak. Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji proporsi satu pihak pada pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) diperoleh  $Z_{hitung} =$

1,83. dan  $Z_{tabel} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak artinya peserta didik yang memperoleh model pembelajaran PBL yang mendapat nilai  $\geq 60$  lebih dari 65%. Artinya bahwa model pembelajaran PBL dapat dikatakan efektif terhadap kemampuan berpikir kritis. Sedangkan hasil perhitungan dengan uji proporsi satu pihak pada pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) diperoleh  $Z_{hitung} = 0,32$  dan  $Z_{tabel} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya peserta didik yang memperoleh model pembelajaran CTL yang mendapat nilai  $\geq 60$  kurang dari 65%. Artinya bahwa peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran CTL belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

Dari perhitungan uji proporsi satu pihak dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL lebih efektif dari pada model pembelajaran CTL terhadap kemampuan berpikir kritis.

Pembelajaran pada kelas eksperimen I mendorong peserta didik untuk lebih aktif bertanya maupun mengungkapkan pendapat, kreatif dan mandiri dengan pengembangan ide-ide dalam pembelajaran matematika. Peserta didik dituntut untuk selalu aktif bertanya, berdiskusi dan bekerjasama dengan peserta didik yang lain, secara bersama-sama saling meningkatkan pemahaman seluruh anggota kelompok sehingga mendorong peserta didik untuk berprestasi lebih baik. Kaidah dan konsep matematika dibangun oleh peserta didik sedikit demi sedikit dengan dipandu guru, yaitu dengan tanya jawab mengingatkan kembali konsep matematika yang telah dipelajari atau dikuasai peserta didik. Kaidah atau konsep matematika tersebut sebagai modal bagi peserta didik dalam memikirkan dan menemukan kembali konsep matematika yang akan dipelajari. Dalam

menemukan kembali konsep matematika oleh peserta didik dilakukan dengan cara induktif, yaitu dengan memberi contoh-contoh kasus nyata atau pengalaman nyata untuk selanjutnya diperluas menjadi konsep baru, sehingga peserta didik lebih memahami bahwa materi yang dipelajari ada hubungannya dan berguna bagi kehidupan sehari-hari.

Kemudian untuk menuangkan ide-ide peserta didik melalui kegiatan induktif yang telah dilakukan, peserta didik diberi LKS yang mengarah pada kegiatan mengkonstruksi pengetahuan yang telah dimiliki dan menemukan konsep. Seluruh proses itu dilakukan dengan cara membagi peserta didik dalam kelompok-kelompok kecil. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan komunikasi dan kerjasama antar peserta didik dengan peserta didik maupun antar peserta didik dengan guru. Hasil diskusi kelompok kemudian dipresentasikan oleh salah satu kelompok di depan kelas, kelompok yang lain menanggapi dan memberikan pendapatnya apabila ada yang berbeda. Selanjutnya untuk memantapkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajari guru memberikan pemodelan atau contoh langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu masalah matematika atau dalam pembuktian suatu teorema. Dalam pembelajaran, peserta didik selalu aktif bertanya (*questionary*), baik untuk mengenai tugas yang harus mereka kerjakan maupun bertanya tentang materi yang belum paham. Pada saat akhir pembelajaran, peserta didik selalu mendapat kesempatan untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari (melakukan refleksi). Refleksi dan penilaian, baik penilaian pada saat menjawab soal yang diberikan, diskusi, presentasi, maupun hasil evaluasi belajar dengan memberikan kuis disetiap akhir

pertemuan mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan serius dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar.

Pembelajaran pada kelas eksperimen II yakni dengan model pembelajaran PBL, peserta didik dibentuk dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen. Seperti halnya pembelajaran CTL, pembelajaran PBL juga berfokus pada keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik diajak untuk aktif menemukan konsep baru melalui penyelesaian masalah yang diberikan, mengembangkan pengetahuan mereka secara mandiri. Peserta didik dituntut untuk selalu aktif bertanya, berdiskusi dan bekerjasama dengan peserta didik yang lain, secara bersama-sama saling meningkatkan pemahaman seluruh anggota kelompok sehingga mendorong peserta didik untuk berprestasi lebih baik. Peserta didik diberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan materi yang akan diberikan, kemudian secara berkelompok mereka berusaha berdiskusi dan bekerjasama untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut. Untuk mendapatkan solusi mereka diharapkan secara aktif mencari informasi yang dibutuhkan dari berbagai sumber atau buku yang mereka punya. Mereka menyusun analisis masalah berdasarkan pengetahuan awal mereka. Menentukan apa yang harus mereka ketahui dan apa yang harus mereka cari dan menuliskannya pada lembar kerja. Kemudian salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok yang lain menanggapi, dengan didampingi guru sebagai pengarah.

Kemudian untuk lebih memahami konsep yang dipelajari, peserta didik diberi LKS yang mengarah pada kegiatan mengkonstruksi pengetahuan yang telah

dimiliki dan menemukan konsep. Langkah selanjutnya sama seperti pembelajaran CTL, mereka berdiskusi dan bekerjasama, selanjutnya mempresentasikan hasil diskusi. Guru memberikan pemodelan, menjawab pertanyaan peserta didik yang belum paham, dan bersama peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi dan membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. Selama pembelajaran berlangsung sebelum bertanya pada guru peserta didik saling berdiskusi terhadap konsep yang belum paham atau salah satu rekannya yang belum paham. Refleksi dan penilaian, baik penilaian pada saat menjawab soal yang diberikan, diskusi, presentasi, maupun hasil evaluasi belajar dengan memberikan kuis disetiap akhir pertemuan mendorong peserta didik untuk lebih aktif, lebih siap dan serius dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar.

Seluruh rangkaian dalam pembelajaran dengan menerapkan CTL maupun PBL menyebabkan aktifitas untuk belajar mandiri peserta didik meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan aktifitas peserta didik dari mulai pertemuan pertama, kedua, dan ketiga. Walaupun pada saat pertemuan pertama masih banyak kekurangan baik untuk pembelajaran CTL maupun PBL.

Kekurangan selama proses pembelajaran untuk kedua kelompok disebabkan karena kinerja guru dalam pengelolaan pembelajaran belum dilaksanakan dengan baik karena model ini merupakan hal yang baru bagi guru dan juga peserta didik. Motivasi yang diberikan guru masih terlalu sedikit, peran guru dalam membimbing peserta didik dalam mengorganisasi tugas-tugas masih perlu ditingkatkan sehingga masih terdapat beberapa kelompok yang belum memahami tugas yang harus diselesaikan, peserta didik masih bingung dengan

pembelajaran CTL maupun PBL, dari soal dan masalah yang telah diberikan guru, peserta didik masih kebingungan dalam menyelesaikannya karena belum adanya kesiapan peserta didik, sehingga banyak peserta didik yang bertanya, bercerita sendiri, dan tidak aktif dalam kelompoknya sehingga menimbulkan kegaduhan. Dalam membimbing peserta didik menulis hasil diskusi, peran guru juga masih perlu ditingkatkan. Ketika salah satu kelompok presentasi hasil diskusi, reaksi dari peserta didik atau kelompok lain juga belum ada karena masih belum ada peserta didik yang bertanya atau menanggapi tentang penyajian dari kelompok yang maju.

Selain itu juga kerja sama peserta didik pada pertemuan pertama belum baik karena belum terbiasa dengan model pembelajaran yang dilaksanakan, masih banyak peserta didik yang pasif dalam kelompoknya dan belum ada pembagian tugas yang merata dalam kelompok. Anggota kelompok yang dianggap pandaipun belum sepenuhnya bisa membimbing anggota kelompok lain yang belum paham. Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama belum dilaksanakan dengan baik, sehingga masih perlu diperbaiki, agar kemampuan dalam berpikir kritis dan bekerja sama dapat ditumbuhkembangkan sehingga hasil belajar dapat ditingkatkan.

Pelaksanaan pembelajaran CTL pada pertemuan selanjutnya, menunjukkan peningkatan yang lebih baik daripada pertemuan sebelumnya. Guru telah menyampaikan tujuan pembelajaran dengan lengkap dan memunculkan masalah dengan sangat baik. Bimbingan guru dalam mengorganisasi tugas-tugas sudah sangat baik juga, peserta didik sudah dengan sendirinya membentuk kelompok dan telah memahami tugas yang harus diselesaikan walaupun masih



terkesan ramai. Bimbingan individual maupun kelompok sudah mulai ditingkatkan dan peserta didik sudah mulai terbiasa dengan pembelajaran CTL, sehingga peserta didik mulai tertarik dengan pembelajaran CTL dan tertantang untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

Permasalahan yang harus mereka selesaikan juga menjadi pemicu bagi peserta didik untuk belajar, karena peserta didik sering menemukan permasalahan-permasalahan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan membuat kesan soal cerita matematika yang sangat sukar dapat dikurangi.

Pada kelompok eksperimen II juga mengalami peningkatan dalam keaktifan peserta didik, guru telah menguasai metode pembelajaran yang disampaikan dan peserta didik juga mulai terbiasa dengan pembelajaran PBL. Masalah-masalah di awal pembelajaran sudah mulai diatasi peserta didik secara berkelompok dengan mencari solusi pada buku paket yang mereka punya. Mereka menentukan apa yang harus mereka ketahui dan apa yang harus mereka cari dan menuliskannya pada lembar kerja untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Yang membuat pembelajaran ini menyenangkan ada pada permasalahan yang harus mereka selesaikan. Permasalahan tersebut menjadi tantangan dan pemicu bagi peserta didik untuk belajar, karena peserta didik sering menemukan permasalahan-permasalahan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga mereka aktif untuk belajar mandiri dan berkelompok, walaupun masih terkesan ramai selama proses pembelajaran.

Dalam pembelajaran PBL masih belum berjalan dengan lancar, terutama masih kekurangan waktu ketika pembelajaran berlangsung. Waktu untuk

mengerjakan permasalahan yang diberikan memakan waktu cukup lama, sehingga waktu untuk mengerjakan LKS kurang.

Dari hasil pelaksanaan pembelajaran secara umum dapat disimpulkan, bahwa pelaksanaan pembelajaran CTL maupun PBL dapat terlaksana dengan baik sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun. Setelah melakukan penelitian, peneliti dapat memaparkan bahwa dalam menerapkan pembelajaran matematika model CTL dan PBL, guru perlu memperhatikan beberapa hal berikut.

- (1) Kreatifitas guru sangat diperlukan untuk memotivasi siswa, mengorganisasi siswa dalam kelompok memilih permasalahan-permasalahan/pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, dan mendorong siswa untuk aktif dalam mengemukakan gagasan.
- (2) Waktu yang diperlukan untuk menerapkan model pembelajaran tersebut lebih lama sehingga perlu pengaturan waktu seefektif mungkin, terutama untuk pembelajaran PBL.
- (3) Perlu persiapan yang lebih matang dalam membuat rencana pelaksanaan pembelajaran dan LKS yang dapat mengasah berpikir kritis peserta didik.
- (4) Pendampingan guru dalam kegiatan pembelajaran sangat diperlukan untuk menghindari terjadinya kesalahan konsep.

## BAB 5

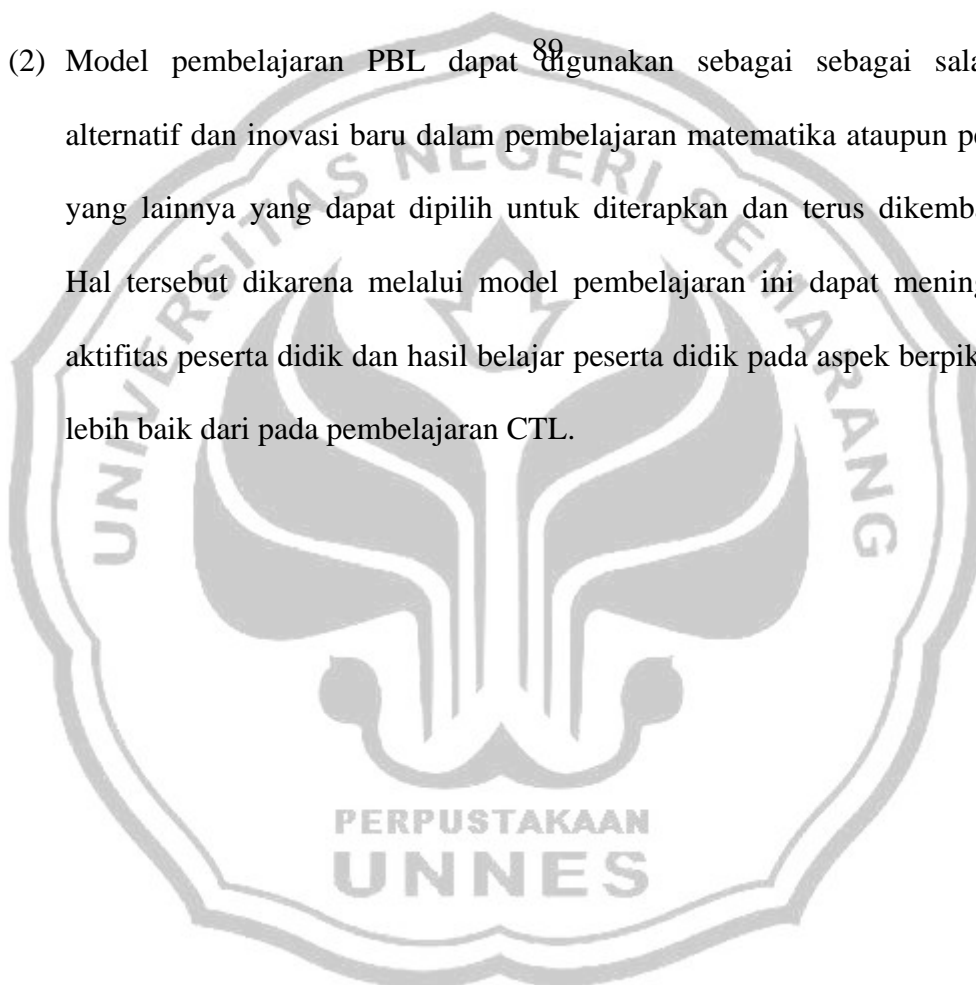
### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan, bahwa nilai tes kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008 pada materi pokok dimensi tiga yang memperoleh model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih baik dari peserta didik yang memperoleh pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Proporsi nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mendapat nilai  $\geq 60$  diajar menggunakan model pembelajaran PBL kurang dari atau sama dengan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran CTL. Namun, dari perhitungan uji proporsi satu pihak dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL lebih efektif dari pada model pembelajaran CTL terhadap kemampuan berpikir kritis, hal ini berarti bahwa model pembelajaran PBL lebih efektif dibanding dengan model pembelajaran CTL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tegal tahun pelajaran 2007/ 2008.

## 5.2 Saran

- (1) Bagi Guru kelas X SMAN 1 Tegal dalam menyampaikan materi dimensi tiga dapat menggunakan pembelajaran *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- (2) Model pembelajaran PBL dapat digunakan sebagai sebagai salah satu alternatif dan inovasi baru dalam pembelajaran matematika ataupun pelajaran yang lainnya yang dapat dipilih untuk diterapkan dan terus dikembangkan. Hal tersebut dikarena melalui model pembelajaran ini dapat meningkatkan aktifitas peserta didik dan hasil belajar peserta didik pada aspek berpikir kritis lebih baik dari pada pembelajaran CTL.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arifin, Zainal. 1991. *Evaluasi Intruksional*. Bandung: Remaja Karya.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2002. *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning/ CTL)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Ibrahim, Muslimin dkk. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Pusat Sains dan Matematika Sekolah. Program Pasca Sarjana. Surabaya: Universitas Press.
- Mardapi, Djamari. 2002. *Pedoman Umum Pola Induk Sistem Hasil KBM Berbasis Kemampuan Dasar Sekolah Menengah Umum (SMU)*. Jakarta: Depdiknas.
- Mashar, Ali. 2006. *Diagnosis Kesulitan Belajar pada Penyelesaian Soal-soal yang berkaitan dengan Permutasi dan Kombinasi*. Skripsi. Jakarta: FMIPA UNJ.
- Matta, Anis. 2001. *Biar Kuncupnya Mekar Jadi Bunga*. Kumpulan Kolom Ayah. Cetakan kedua, Jakarta: Pustaka Ummi.
- Musfiqi, Shin'an. 2008. *Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Dan Jigsaw Pada Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivis Terhadap Keterampilan Kooperatif Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Sman 6 Semarang Pada Materi Pokok Sistem Persamaan Linier Dan Kuadrat*. Skripsi. Semarang: FMIPA Unnes.
- Nurhadi, Yasin BY, dan Senduk AG. 2003. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Priyoananto, Lulus. 2007. *Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Dengan Metode Problem-Based Learning Pada Pokok Bahasan Logika Matematika di Kelas X-1 SMA Negeri 3 Blitar Tahun Pelajaran 2006/ 2007*. Karya Tulis Ilmiah. <http://www.sman3blitar.net>.

- Rochaminah, Sutji. 2007. *Penggunaan Metode Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Keguruan*. (Studi Eksperimen pada Salah Satu LPTK di Jakarta). Skripsi. Jakarta: UIN.
- Rohayati, Ade. 2005. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Matematika Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Kontekstual* (Studi Eksperimen pada Salah Satu SMP Negeri di Bandung). Tesis Magister yang tidak diterbitkan. PPS UPI Bandung.
- Sembiring, Suwah. 2002. *Kompetensi Dasar Pelajaran Matematika*. Bandung: Yrama Widya.
- Sudjana, Nana. 1989. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, Nana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suharta, I Gede Putu. 2005. *Memecahkan Masalah dengan Nalar dan Komunikasi*. <http://www.balipost.co.id/balpostcetak/2005/4/1pen2.htm>. (23 Mei 2005).
- Surapranata, Sumarna. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suyitno, Amin. 2004. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I*. Diktat Perkuliahan Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Matematika. Semarang: FMIPA Unnes.
- Tim Penyusun KBBI. 1993. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai pustaka.
- Udin, Epa. 2006. *Keefektifan Penerapan Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Semarang Tahun Pelajaran 2005/2006*. Skripsi. Semarang: Unnes.
- Wayan dan Sutrisno. 2007. *Pembelajaran Beerbasis Masalah (Problem-Based Learning)*. <http://www.lubisgrafura.wordpress.com/file>.