

PENDEKATAN PEMBELAJARAN CTL (*CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING*) DENGAN METODE *PROBLEM SOLVING* DAN *PROBLEM POSING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI VERBAL

(Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI Semester 2 di SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/ 2012)

TESIS

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Pendidikan Sains**



Oleh:

SRI WAHYUNI

NIM S 831102048

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEBELAS MARET
SURAKARTA
2012**

commit to user

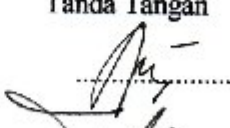
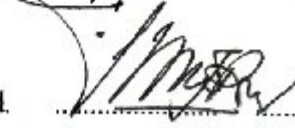
LEMBAR PERSETUJUAN**PENDEKATAN PEMBELAJARAN CTL (*CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING*) DENGAN METODE *PROBLEM SOLVING* DAN *PROBLEM POSING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI VERBAL**

(Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI Semester 2 di SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/ 2012)

TESIS

Oleh
SRI WAHYUNI
S831102048

Komisi
Pembimbing

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I :	Dra. Suparmi, M.A., Ph.D. NIP. 19520915 197603 2 001		26/11/2012
Pembimbing II :	Dr. Hj. Suciati Sudarisman, M.Pd. NIP. 19580723 198603 2 001		9/2012

**Telah dinyatakan memenuhi syarat
pada tanggal 2012**

Ketua Program Studi Pendidikan Sains
Program Pasca Sarjana UNS


Dr. M. Masykuri, M.Si.

NIP. 19681124 199403 1 001

PENGESAHAN



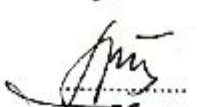
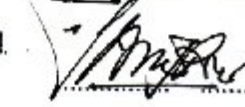
PENDEKATAN PEMBELAJARAN CTL (*CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING*) DENGAN METODE *PROBLEM SOLVING* DAN *PROBLEM POSING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI VERBAL

(Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI Semester 2 di SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/ 2012)

TESIS

Oleh:
SRI WAHYUNI
S831102048

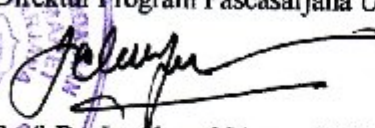
Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. M. Masykuri, M.Si. NIP.19681124 199403 1 001		28/11-2012
Sekretaris	Dr. Maridi, M.Pd. NIP. 19500724 197603 1 002		26/11/2012
Anggota Penguji :	Dra. Suparmi, M.A., Ph.D. NIP. 19520915 197603 2 001		26/11/2012
	Dr. Hj. Suciati Sudarisman, M.Pd. NIP.19580723 198603 2 001		19/11/2012

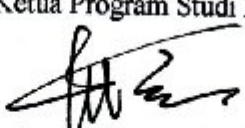
Telah dipertahankan di depan penguji
Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal 28/11/2012



Direktur Program Pascasarjana UNS


Prof. Dr. Ir. Ahmad Yunus, M.S.
NIP.19610717 198601 1 001

Ketua Program Studi Pendidikan Sains


Dr. M. Masykuri, M.Si.
NIP. 19681124 199403 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ISI TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul: **“PENDEKATAN PEMBELAJARAN CTL (CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING) DENGAN METODE PROBLEM SOLVING DAN PROBLEM POSING DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI VERBAL”** (Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/ 2012)” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya serta pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No 17 tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, maka Prodi Sains PPs-UNS berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Prodi Sains PPs-UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, 24 Oktober 2012.



Sri Wahyuni
S831102048

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakankanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(QS. Alam Nasyrah : 6-8)

“Sebaik-baik kamu adalah yang paling bermafaat bagi orang lain”

(Sabda Rasulullah)

*“Jika anda sedang mencari kesempatan besar.
Maka carilah masalah yang besar, karena sesungguhnya
Kesalahan terbesar yang sering diperbuat dalam hidup
adalah takut berbuat bersalah”*

commit to user

HALAMAN PERSEMBAHAN



Karyaku ini ku persembahkan untuk:

- ✓ Suamiku tercinta dan buah hatiku Enjang dan Jalu yang setia menemani hari-hariku dan memberikan semangat yang begitu besar
- ✓ Bapak dan ibu yang telah tiada, perjuangan hidupmu dalam mendidik dan membesarkanku akan selalu menjadi cambuk dalam hidupku
- ✓ Dua kakakku yang selalu menjadi motivator bagiku
- ✓ Teman-temanku di SMA Negeri 3 Madiun
- ✓ Teman-teman seperjuangan Prodi Pend. Sains
- ✓ Almamater

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul : **Pendekatan Pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing* Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal** (Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI Semester 2 di SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/ 2012) dengan baik.

Dalam penyusunan tesis ini penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang terkait, maka tidaklah mungkin tesis ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ahmad Yunus, M.S. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. M. Masykuri, M.Si. selaku Ketua Program Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Sarwanto, M.Si. selaku sekretaris Program Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Dra Suparmi, MA., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dorongan dan perhatian yang luar biasa sehingga memperlancar laporan tesis ini.

5. Dr. Hj. Suciati Sudarisman, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan, pengarahan, dorongan dan perhatian yang luar biasa sehingga memperlancar laporan tesis ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Khususnya Program Studi Pendidikan Sains, Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan bekal pengetahuan kepada penulis.
7. Dra. Aida Rusmilati R, M.KPd selaku Kepala SMA Negeri 3 Madiun yang telah memberikan ijin penelitian.
8. Drs. Heru Patriawan selaku Kepala SMAN 2 Madiun yang telah memberikan ijin untuk melakukan uji coba instrumen penelitian.
9. Teman teman mahasiswa Program Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
8. Semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu terselesainya tesis ini.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan. Maka demi sempurnanya penyusunan tesis ini kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, 24 Oktober 2012

Penulis

commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
ABSTRAK	xxiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	13

commit to user

D. Perumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	16
F. Manfaat Penelitian	17
BAB II. LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS	19
A. Kajian Teori	19
1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran Sains	19
a. Hakikat Belajar	19
b. Hakikat Pembelajaran Sains	21
2. Teori Belajar	27
a. Teori Belajar Bruner	27
b. Teori Belajar Gagne	29
c. Teori Belajar Ausubel	31
d. Teori Belajar Piaget	33
3. CTL (<i>Contextual Teaching and Learning</i>)	34
4. Metode <i>Problem Solving</i>	37
5. Metode <i>Problem Posing</i>	42
6. Kemampuan Berpikir Kritis	46
7. Kemampuan Berkomunikasi Verbal	56
8. Prestasi Belajar	61
9. Sistem Pernapasan	68
B. Penelitian Yang Relevan	84
C. Kerangka Berpikir	89
D. Hipotesis	97

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	99
A. Tempat dan Waktu Penelitian	99
B. Metode Penelitian	100
C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel	102
D. Variabel Penelitian	103
E. Teknik Pengumpulan Data	107
F. Instrumen Penelitian	108
G. Uji Coba Instrumen Penelitian	109
H. Teknik Analisis Data	117
1. Uji Prasyarat Analisis	117
2. Uji Hipotesis	118
a. Uji Anava	118
b. Uji Lanjut	121
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	122
A. Deskripsi Data	122
1. Data Kemampuan Berpikir Kritis	122
2. Data Kemampuan Berkomunikasi Verbal	123
3. Data Prestasi Belajar Aspek Kognitif	124
4. Data Prestasi Belajar Aspek Afektif	129
5. Data Prestasi Belajar Aspek Psikomotor	135
6. Perbandingan Nilai Rata-Rata Prestasi Belajar	140
B. Uji Prasyarat Analisis	153
1. Uji Normalitas	153

2. Uji Homogenitas	157
C. Hasil Penelitian	159
1. Uji Anava	159
2. Uji Lanjut Anava	163
D. Pembahasan	177
E. Keterbatasan Penelitian	196
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	197
A. Kesimpulan	197
B. Implikasi	199
C. Saran	202
DAFTAR PUSTAKA	205
LAMPIRAN-LAMPIRAN	209

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Nilai Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI	7
Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	53
Tabel 3.1 Alokasi Waktu Penelitian	100
Tabel 3.2 Desain Metode Penelitian Faktorial 2x2x2	101
Tabel 3.3 Kesimpulan Hasil Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis	111
Tabel 3.4 Kesimpulan Hasil Validasi Soal Angket Kemampuan Berkomunikasi Verbal	111
Tabel 3.5 Kesimpulan Hasil Validasi Soal Tes Prestasi Belajar	112
Tabel 3.6 Kesimpulan Hasil Uji Reliabilitas	114
Tabel 3.7 Kesimpulan Hasil Indeks Kesukaran Tes Prestasi Belajar	115
Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda Soal Tes Prestasi Belajar	116
Tabel 3.9 Rancangan Analisis Data Penelitian	119
Tabel 4.1 Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis	123
Tabel 4.2 Deskripsi Data Kemampuan Berkomunikasi Verbal.....	124
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Kognitif dengan Metode <i>Problem solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	125
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Kognitif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	126
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Kognitif dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	127
Tabel 4.6 Distribusi Data Prestasi Kognitif Siswa untuk Tiap-tiap Sel	129

commit to user

Tabel 4.7	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Afektif dengan Metode <i>Problem solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	130
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Afektif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	131
Tabel 4.9	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Afektif dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	132
Tabel 4.10	Distribusi Data Prestasi Afektif Siswa untuk Tiap-tiap Sel	134
Tabel 4.11	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Psikomotor dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	135
Tabel 4.12	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Psikomotor dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	136
Tabel 4.13	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Psikomotor dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Aktif	138
Tabel 4.14	Distribusi Data Prestasi Psikomotor Siswa untuk Tiap-tiap Sel	139
Tabel 4.15	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>ProblemPosing</i>	140
Tabel 4.16	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berpikir kritis Tinggi dan Rendah	142
Tabel 4.17	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	143
Tabel 4.18	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i> Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	145

Tabel 4.19	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode Problem Solving dan Problem Posing Ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	147
Tabel 4.20	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	149
Tabel 4.21	Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i> Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	151
Tabel 4.22	Hasil Uji Normalitas Data Prestasi Kognitif	153
Tabel 4.23	Hasil Uji Normalitas Data Prestasi Afektif	155
Tabel 4.24	Hasil Uji Normalitas Data Prestasi Psikomotor	156
Tabel 4.25	Hasil Uji Homogenitas Data Prestasi Kognitif	157
Tabel 4.26	Hasil Uji Homogenitas Data Prestasi afektif	158
Tabel 4.27	Hasil Uji Homogenitas Data Prestasi Psikomotor	158
Tabel 4.28	Nilai Anava <i>p-value</i> Prestasi kognitif	159
Tabel 4.29	Nilai Anava <i>p-value</i> Prestasi Afektif	160
Tabel 4.30	Nilai Anava <i>p-value</i> Prestasi Psikomotor	161
Tabel 4.31	Hasil Uji Hipotesis	161
Tabel 4.32	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	165

Tabel 4.33	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif.....	166
Tabel 4.34	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i> Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	168
Tabel 4.35	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	170
Tabel 4.36	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Afektif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah.....	171
Tabel 4.37	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Afektif dengan Kemampuan Berpikir Kritis dan RendahTinggi dan Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif	173
Tabel 4.38	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Psikomotor dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	174
Tabel 4.39	<i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Psikomotor dengan Metode <i>Problem solving</i> dan <i>Problem Posing</i> Ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	176

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Trakea pada Serangga	70
Gambar 2.2 Struktur Insang pada Ikan	71
Gambar 2.3 Susunan Organ Pernapasan pada Burung	74
Gambar 2.4 Sistem Pernapasan pada Manusia	77
Gambar 2.5 Struktur Alveolus pada Manusia	77
Gambar 2.6 Mekanisme Pernapasan Dada	78
Gambar 2.7 Mekanisme Pernapasan Perut	79
Gambar 2.8 Proses Pertukaran Oksigen dan Karbondioksida	82
Gambar 2.9 Skema Kerangka Berpikir	97
Gambar 4.1 Histogram Nilai Prestasi Kognitif dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	125
Gambar 4.2 Histogram Nilai Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	127
Gambar 4.3. Histogram Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	128

commit to user

Gambar 4.4 Histogram prestasi belajar Afektif dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	131
Gambar 4.5 Histogram Prestasi Belajar Afektif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	132
Gambar 4.6 Histogram Prestasi Belajar Afektif dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	133
Gambar 4.7 Histogram Prestasi Psikomotor dengan Metode <i>Problem solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	136
Gambar 4.8 Histogram Prestasi Belajar Psikomotor Kelompok Siswa dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	137
Gambar 4.9 Histogram Prestasi Belajar Psikomotor dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	138
Gambar 4.10 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i>	141
Gambar 4.11 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	143
Gambar 4.12 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	144
Gambar 4. 13 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode <i>commit to user</i>	

Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah ..	146
Gambar 4.14 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode Ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	148
Gambar 4.15 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	150
Gambar 4.16 Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i> Ditinjau dari Keterampilan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	153
Gambar 4.17 Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah.....	165
Gambar 4.18. Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif	167
Gambar 4.19. Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Metode dan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	169
Gambar 4.20. Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	170

Gambar 4.21. Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Afektif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	172
Gambar 4.22 Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Afektif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif	173
Gambar 4.23 Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Psikomotor dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah	175
Gambar 4.24 Grafik <i>Estimated Marginal Means</i> Prestasi Psikomotor dengan Metode <i>Problem Solving</i> dan <i>Problem Posing</i> Ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif.....	177

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus	209
Lampiran 2. RPP Metode <i>Problem Solving</i> 1	210
Lampiran 3. RPP Metode <i>Problem Solving</i> 2	224
Lampiran 4. RPP Metode <i>Problem Solving</i> 3	237
Lampiran 5. RPP Metode <i>Problem Posing</i> 1	249
Lampiran 6. RPP Metode <i>Problem Posing</i> 2	262
Lampiran 7. RPP Metode <i>Problem Posing</i> 3	275
Lampiran 8. LKS <i>Problem Solving</i> 1	288
Lampiran 9. LKS <i>Problem Solving</i> 2	294
Lampiran 10. LKS <i>Problem Solving</i> 3	302
Lampiran 11. LKS <i>Problem Posing</i> 1	309
Lampiran 12. LKS <i>Problem Posing</i> 2	316
Lampiran 13. LKS <i>Problem Posing</i> 3	324
Lampiran 14. Kisi-kisi Kemampuan Berpikir Kritis	332
Lampiran 15. Naskah Tes Kemampuan Berpikir Kritis	333
Lampiran 16. Kisi-kisi Angket Kemampuan Berkomunikasi Verbal	341
Lampiran 17. Naskah Angket Kemampuan Berkomunikasi Verbal	342
Lampiran 18. Kisi-kisi Soal Prestasi Belajar Kognitif	340
Lampiran 19 Naskah Soal Tes Prestasi Belajar Kognitif	350
Lampiran 20. Rubrik Lembar Observasi Penilaian Afektif	357

commit to user

Lampiran 21. Lembar Observasi Penilaian Afektif	358
Lampiran 22. Rubrik Lembar Observasi Penilaian Psikomotor	360
Lampiran 23. Lembar Observasi Penilaian Psikomotor	361
Lampiran 24. Kisi-kisi Angket Penilaian Afektif	363
Lampiran 25. Naskah Angket Penilaian Afektif	364
Lampiran 26. Kisi-kisi Angket Penilaian Psikomotor	366
Lampiran 27. Naskah Angket Penilaian Psikomotor	367
Lampiran 28. Hasil Uji Coba Instrumen	369
Lampiran 29. Data Mentah Penelitian	375
Lampiran 30. Hasil Uji Homogenitas	377
Lampiran 31. Hasil Uji Normalitas	385
Lampiran 32. Hasil Uji Anava	390

Sri Wahyuni. S831102048. 2012. *Pendekatan Pembelajaran CTL (Contextual Teaching and Learning) dengan Metode Problem Solving dan Problem Posing ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal*. TESIS. Pembimbing I: Dra. Suparmi, M.A., Ph.D, II: Dr. Hj. Suciati Sudarisman, M.Pd. Program Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh: pendekatan pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) dengan metode *problem solving* dan *problem posing*, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi verbal, dan interaksinya terhadap prestasi belajar.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2011 – Mei 2012. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012. Sampel penelitian ada 4 kelas terbagi dua kelompok yang diambil secara *cluster random sampling*. Kelas XI A1 dan XI A4 menggunakan metode *problem solving* dan kelas XI A2 dan XI A3 menggunakan metode *problem posing*. Data dikumpulkan dengan metode tes untuk prestasi belajar kognitif dan kemampuan berpikir kritis, angket untuk kemampuan berkomunikasi verbal, prestasi afektif dan psikomotorik, dan lembar observasi untuk prestasi afektif dan psikomotorik. Data dianalisis menggunakan ANOVA tiga jalan dengan desain faktorial 2x2x2 dengan menggunakan bantuan *Software SPSS 18*.

Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa: 1) tidak ada pengaruh penggunaan metode *problem solving* dan *problem posing* terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik, 2) ada pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik, 3) ada pengaruh kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif, namun tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar afektif dan psikomotorik, 4) terdapat interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis dengan prestasi belajar kognitif tetapi tidak ada interaksi metode dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar afektif dan psikomotorik, 5) tidak ada interaksi antara metode dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif, tetapi ada interaksi antara metode dan kemampuan berkomunikasi verbal dengan prestasi belajar psikomotorik, 6) ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal dengan prestasi belajar kognitif dan afektif, tetapi tidak ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar psikomotorik, 7) tidak ada interaksi antara metode, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berkomunikasi verbal dengan prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotorik.

Kata Kunci: *problem solving*, *problem posing*, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi verbal, prestasi belajar

Sri Wahyuni. S831102048. 2012. *Contextual Teaching and Learning Approach using Problem Solving and Problem Posing Methods overviewed from Critical Thinking Skill and Student's Verbal Communication Abilit.* TESIS. Supervisor I: Dra. Suparmi, M.A., Ph.D, II: Dr. Hj. Suciati Sudarisman, M.Pd. Program Study of Science Education. Post-graduate Program of Sebelas Maret University, Surakarta.

ABSTRACT

The purposes of the research were to know the effect of: the CTL approach using *problem Solving* and *problem posing* methods, critical thinking ability and verbal communication ability and their interaction toward student achievement.

The research was conducted from September 2011 to Mei 2012. The population was all students in 11th Science Grade SMAN 3 Madiun Academic Year 2011/2012. The sample was taken using cluster random sampling consisted of four classes. XI A1 and XI A4 learnt using *problem solving* and XI A2 and XI A3 using *problem posing*. The data was collected through test for cognitive and critical thinking ability; questioners for verbal communication ability, affective and psychomotoric; and observation sheet for affective and psychomotoric. The data was analyzed using Anova with 2x2x2 factorial design and calculated statistical software SPSS 18.

From the data analysis can be concluded that: 1) there was no effect of CTL approach using *problem solving* and *problem posing* methods toward the cognitive, affective, and psychomotoric learning achievement, 2) there was an effect of critical thinking ability toward the cognitive, affective, and psychomotoric learning achievement, 3) there was an effect of verbal communication ability toward the cognitive learning achievement, but there was no effect toward the affective and psychomotoric learning achievement, 4) there was an interaction between the learning method and critical thinking ability toward the cognitive learning achievement, but there was no interaction toward the affective and psychomotoric learning achievement, 5) there was no interaction between the learning method and verbal communication ability toward the cognitive, and affective learning achievement, but there was interaction toward the psychomotoric learning achievement, 6) there was interaction between critical thinking ability and verbal communication ability toward the cognitive and affective learning achievement, but there was no interaction toward the psychomotoric achievement, 7) there was no interaction between the learning method, critical thinking ability, and verbal communication ability toward the cognitive, affective, and psychomotoric achievement.

Keywords: *problem solving*, *problem posing*, critical thinking ability, verbal communication ability, learning achievement

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad XXI merupakan abad ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga segala sesuatu lebih bertumpu atau berbasis pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Tanpa basis ilmu pengetahuan dan teknologi suatu bangsa atau negara akan tergeser bahkan terpinggirkan. Masyarakat dan bangsa yang mampu mengembangkan dan meningkatkan mutu modal pengetahuan dan teknologi niscaya akan unggul dan berjaya. Di dalam upaya pengembangan dan peningkatan mutu SDM dan IPTEK, maka pendidikan dan pembelajaran dipandang oleh pelbagai kalangan sebagai wahana yang sangat vital sehingga mempunyai kedudukan, fungsi, dan peranan sangat penting. Salah satu ciri pembelajaran mutakhir adalah difokuskan pada penguasaan konsep dan prinsip-prinsip serta pengembangan keterampilan pemecahan masalah kompleks. Setiap anggota masyarakat Indonesia haruslah berkualitas, dalam arti memiliki kemampuan berpikir tinggi, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berkomunikasi dan sikap yang baik sehingga masyarakat Indonesia mampu bersaing dan mampu bertahan di era globalisasi. Oleh karenanya dalam dunia pendidikan dituntut untuk menghasilkan siswa yang produktif, yaitu siswa yang memiliki keterampilan berpikir tinggi, dan keterampilan memecahkan masalah.

Pendidikan merupakan faktor utama yang menentukan kualitas suatu bangsa. Pendidikan bukanlah sesuatu yang bersifat statis melainkan sesuatu yang bersifat dinamis sehingga selalu menuntut adanya suatu perbaikan yang bersifat

commit to user

terus menerus. Proses pendidikan di Indonesia selalu mengalami penyempurnaan yang pada dasarnya bertujuan mengembangkan sumber daya manusia untuk kemajuan masyarakat dan bangsa.

Di dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II pasal 3 menyatakan bahwa: Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab. Terbentuknya karakter peserta didik yang kuat dan kokoh diyakini merupakan hal penting dan mutlak dimiliki untuk menghadapi tantangan masa depan.

Di dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi (2006: 451) disebutkan bahwa pendidikan IPA di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang dirinya dan alam sekitar.

Sebagai wujud antisipatif, pemerintah telah mengembangkan kurikulum pendidikan sains yang menitikberatkan pada pengembangan kemampuan pebelajar dalam bidang sains agar mereka dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dan kemajuan teknologi. Hal ini tercermin dari fungsi dan tujuan pembelajaran sains di sekolah yang digariskan dalam kurikulum, yaitu: 1) memupuk sikap ilmiah, 2) mengembangkan kemampuan analisis induktif dan deduktif, 3) menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip sains, serta keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan 4) membentuk sikap positif (Depdiknas, 2002).

Di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Bab IV pasal 19 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Adanya keteladanan pendidik, adanya perencanaan, pelaksanaan, penilaian, dan pengawasan yang efektif dan efisien dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan standar yang ditetapkan di atas, maka proses pembelajaran yang dilakukan antara peserta didik dengan pendidik seharusnya harus meninggalkan cara-cara dan model yang konvensional sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Sudah selayaknya profesi sebagai seorang pendidik membutuhkan kompetensi yang terintegrasi baik secara

intelektual-akademik, sosial, pedagogis, dan profesionalitas yang kesemuanya berlandaskan pada sebuah kepribadian yang utuh pula, sehingga dalam menjalankan fungsinya sebagai pendidik senantiasa dapat mengembangkan model-model pembelajaran yang efektif, inovatif, dan relevan.

Menurut Carin dan Evans (*cit* Suciati Sudarisman, 2010) pembelajaran sains (biologi) sedikitnya meliputi 4 hal, yaitu: produk (*content*), proses, sikap dan teknologi. Sebagai produk sains merupakan kumpulan fakta, konsep, teori, hukum dan hipotesis yang bersifat dinamis. Sebagai proses sains harus dibelajarkan dengan menerapkan metode ilmiah, dimana siswa memperoleh produk dengan metode ilmiah dan sebagai hasil sampingnya akan terbentuk sikap ilmiah pada diri siswa, dan akhirnya dari sains adalah aplikasinya dalam teknologi. Dengan demikian, jika sains diajarkan sesuai hakikat pembelajarannya maka sains merupakan sarana strategis untuk mengembangkan berbagai aspek pembelajaran (kognitif, afektif, dan psikomotor) yang merupakan dasar dalam membangun karakter peserta didik.

Dengan demikian agar pelaksanaan pembelajaran sains dapat mencapai hasil seperti yang diharapkan, maka harus dirancang dan diarahkan pada sebanyak mungkin keterlibatan siswa dalam mengkontruksi pengetahuan dan keterampilan sains sendiri melalui proses sains. Siswa harus diberi pengalaman untuk dapat mengidentifikasi dan merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah dan

menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasilnya baik secara lisan maupun tertulis.

Selama ini pembelajaran sains di sekolah-sekolah masih terbatas pada penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip. Rendahnya pencapaian penguasaan sains di Indonesia terbukti dari hasil penelitian UNDP (*United Nations for Development Programme*), TIMSS (*The Third International Mathematics and Science study*) dan PISA (*Program for International Student Assessment*). Hasil studi tentang kualitas manusia secara serentak di seluruh dunia melalui laporannya yang berjudul “*Human Development Report 2004*”, menyebutkan bahwa Indonesia hanya menduduki posisi ke-111 dari 177 negara (UNDP, 2004).

Pencapaian prestasi sains dan matematika siswa Indonesia di dunia Internasional juga sangat rendah. Menurut Gronmo dan Olsen (2006) hasil penelitian TIMSS dan PISA tentang ranking kemampuan matematika, Indonesia menempati peringkat 21 dari 22 negara partisipan. Hasil TIMSS (Mille D, 2009) menunjukkan bahwa Indonesia menduduki ranking ke -35 dalam IPA dan matematika menduduki urutan ke-36 dari 48 negara yang mengikuti studi ini. Keterlibatan Indonesia mengikuti TIMSS dan PISA adalah dalam upaya melihat perbandingan program pendidikan dengan negara-negara berkembang dan negara-negara maju pada patokan level kemampuan yang ditetapkan secara internasional dalam kemampuan membaca, kemampuan matematika dan kemampuan sains.

Rendahnya kemampuan sains siswa Indonesia diprediksi karena peserta didik yang hanya mempelajari IPA sebagai produk, menghafalkan konsep, teori dan hukum. Ketidakmampuan pendidikan sains dalam mengembangkan berbagai keterampilan berpikir dan bersikap ilmiah tercermin dari banyak gejala sosial masyarakat seperti cara berpikir, cara hidup, cara memperlakukan produk teknologi. Sikap kebanyakan anggota masyarakat kita yang menunjukkan seakan-akan pendidikan sains yang diperoleh di sekolah tidak berbekas dalam kehidupannya. Hal ini menunjukkan perlunya perubahan dalam cara belajar sains menjadi belajar untuk menguasai keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan media untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti keterampilan menganalisis, berpikir kreatif, berpikir kritis dan logis, serta memecahkan masalah.

Sains khususnya biologi oleh sebagian besar siswa menganggap sebagai mata pelajaran yang kurang menarik dan cenderung membosankan karena sarat akan istilah-istilah latin dan hafalan. Ada berbagai faktor penyebab mengapa biologi menjadi mata pelajaran yang tidak begitu disukai oleh siswa, antara lain: penyajian pembelajaran di kelas masih bersifat verbal, kurang variatif dan inovatif. Pembelajaran biologi masih berpusat pada guru (*teacher centered*), belum melibatkan siswa aktif, dan belum dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari melalui keterampilan memecahkan masalah. Hal ini menyebabkan hasil prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran biologi masih rendah.

Secara faktual rendahnya kualitas pembelajaran IPA tersebut juga terjadi di SMA Negeri 3 Madiun. Berdasarkan hasil observasi, guru biologi belum

menerapkan model pembelajaran yang variatif dan inovatif, pembelajaran masih semi konvensional dan masih tetap berpusat pada guru (*teacher centered*). Para guru biologi belum sepenuhnya menerapkan tentang hakikat pembelajaran sains, yang meliputi empat hal yaitu: ketrampilan proses sains (*scientific processes*), produk (*scientific product*), dan nilai-nilai sikap ilmiah (*scientific attitudes*), dan teknologi. Selama ini pembelajaran hanya diorientasikan untuk meningkatkan prestasi belajar kognitif siswa, sementara aspek afektif dan psikomotor kurang diperhatikan.

Berdasarkan data nilai ulangan harian biologi di kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2010/2011, rata-rata nilai ulangan harian biologi masih rendah, yaitu nilainya cenderung di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah. Data nilai ulangan harian biologi yang dimaksud dapat disajikan pada Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 : Data Nilai Biologi Materi Sistem Pernapasan Kelas XI Semester 2 SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2010/2011

Kelas	KD	KKM	Jumlah Siswa	Jumlah Siswa yang mendapat nilai \geq KKM (%)	Jumlah Siswa yang mendapat nilai $<$ KKM (%)
XI A1	3.4	75	26	15	11
XI A2			26	16	10
XI A3			27	18	9
XI A4			26	14	12
Jumlah		75	105	63	42

Sumber: Daftar Nilai Guru Tahun 2010/2011

Berdasarkan Tabel 1.1 di atas menunjukkan bahwa data nilai prestasi belajar biologi kelas XI di SMA Negeri 3 Madiun pada materi Sistem Pernapasan masih banyak yang belum mencapai KKM. Ditinjau dari target KKM (rata-rata \geq 75), masih ada siswa yang belum tuntas yaitu 42 siswa atau sekitar 40 % dari 105

siswa kelas XI IPA. Hal ini menunjukkan prestasi siswa kelas XI dalam mata pelajaran biologi belum maksimal.

Berdasarkan permasalahan pembelajaran biologi yang ada di kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun tersebut, maka perlu segera dicari solusi atau cara pemecahannya dengan cara mengembangkan alternatif pendekatan pembelajaran yang bersifat kontekstual dengan mengembangkan metode pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir melalui pemecahan masalah.

Pendekatan CTL (*Contextual Teaching and Learning*), yaitu suatu pendekatan pembelajaran yang mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa sehingga mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota masyarakat. Pendekatan pembelajaran CTL memiliki 7 komponen dalam pelaksanaannya, yaitu : 1) konstruktivisme; 2) bertanya; 3) menemukan; 4) masyarakat belajar; 5) pemodelan; 6) refleksi; 7) penilaian yang sebenarnya. Di dalam penerapan pembelajaran CTL memungkinkan terjadinya lima bentuk belajar yang penting, yaitu mengaitkan (*relating*), mengalami (*experiencing*), menerapkan (*applying*), bekerjasama (*cooperating*), dan mentransfer (*transferring*). CTL memiliki enam unsur kunci yaitu: 1) pembelajaran bermakna; 2) penerapan pengetahuan; 3) berpikir tingkat lebih tinggi; 4) kurikulum yang dikembangkan berdasar standar; 5) responsif terhadap budaya; 6) penilaian autentik, yang menggunakan berbagai macam strategi penilaian yang secara valid mencerminkan hasil yang sesungguhnya (University of Washington *cit* Trianto 2009). Menurut Johnson (*cit*. Rusman, 2011: 189)

pendekatan CTL memiliki beberapa keunggulan diantaranya: 1) memungkinkan siswa menghubungkan isi mata pelajaran akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari untuk menemukan makna; 2) memperluas konteks kehidupan pribadi siswa lebih lanjut melalui pemberian pengalaman segar yang akan merangsang otak guna menjalin hubungan baru untuk menemukan makna baru. CTL lebih efektif apabila ditunjang oleh metode pembelajaran yang sesuai seperti metode *problem solving*, *problem posing*, dan metode pembelajaran lainnya.

Metode *problem solving* adalah penggunaan metode dalam kegiatan pembelajaran dengan jalan melatih siswa menghadapi berbagai masalah baik itu masalah pribadi atau perorangan maupun masalah kelompok untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama. Orientasi pembelajarannya adalah investigasi dan penemuan yang pada dasarnya adalah pemecahan masalah. Adapun langkah-langkah metode pembelajaran *problem solving*, antara lain: 1) identifikasi masalah (*problem identification*); 2) representasi masalah (*problem representation*); 3) perencanaan pemecahan (*solution planning*); 4) menerapkan/mengimplementasikan perencanaan (*execute the plan*); 5) menilai perencanaan (*evaluate the plan*), 6) menilai hasil pemecahan (*evaluate the solution*). Adapun kelebihan metode *problem solving* antara lain: 1) realistik dengan kehidupan siswa; 2) konsep sesuai dengan kebutuhan siswa; 3) memupuk sifat inquiri siswa; 4) retensi konsep jadi kuat; dan 5) memupuk kemampuan *problem solving* (pemecahan masalah).

Metode *problem posing* adalah pembelajaran yang mewajibkan para siswa untuk mengajukan soal, menyusunnya kembali menurut pemahaman siswa lalu

mencari solusi pemecahannya secara mandiri atau berlatih soal (Pujiastuti, 2001). Adapun tahap-tahap pembelajaran metode *problem posing* meliputi: 1) mengidentifikasi masalah; 2) menampilkan permasalahan individu, artinya setiap siswa diminta untuk menuliskan selengkap-lengkapya atas dasar masalah yang dikemukakan oleh masing-masing kelompoknya; 3) membahas alternatif pemecahan; 4) mendiskusikan masalah; 5) mempresentasikan hasil; 6) penerapan konsep pada situasi baru. Adapun kelebihan pembelajaran *problem posing* adalah sebagai berikut: 1) memberi penguatan terhadap konsep yang diterima atau memperkaya konsep-konsep dasar; 2) memberi keleluasaan kepada siswa untuk menggali kemampuan dalam mencari dan menyusun soal sesuai pemahamannya; 3) mampu melatih siswa meningkatkan kemandirian dalam belajar; 4) orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang pada dasarnya adalah pemecahan masalah.

Dengan demikian penerapan pendekatan pembelajaran CTL dengan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing*, diharapkan siswa di SMA Negeri 3 Madiun dapat menemukan konsep sendiri berdasarkan pengalaman langsung, dapat menemukan hubungan antara konsep yang dipelajarinya dengan situasi dunia nyata, dan mampu mengaplikasikan konsep yang dimiliki untuk memecahkan permasalahan-permasalahan hidup yang muncul di tengah masyarakat, memiliki keterampilan memecahkan masalah baik itu permasalahan pribadi maupun kelompok, dan juga memiliki kemampuan berpikir kritis sehingga prestasi belajar siswa di SMA N 3 Madiun, baik aspek kognitif, afektif maupun psikomotor akan meningkat.

Keberhasilan suatu pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh model, pendekatan maupun metode pembelajarannya, tetapi juga ditentukan oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal. Faktor internal antara lain meliputi kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal, selama ini keberagamannya sama sekali belum dipertimbangkan dalam pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan dalam menggunakan proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan tiap-tiap makna dan interpretasi untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan bias yang mendasari tiap-tiap posisi, serta memberikan model presentasi dan dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan (Ennis 1985 *cit* Liliyasi). Pembelajaran biologi materi sistem pernapasan, kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan karena siswa diharapkan mampu memecahkan masalah dari problem/situasi yang diberikan, sehingga siswa menjadi lebih memahami konsep sehingga prestasi belajar akan meningkat dan pada akhirnya tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Kemampuan berkomunikasi verbal juga diperlukan dalam mempelajari materi sistem pernapasan. Kemampuan berkomunikasi verbal adalah kecakapan siswa dalam menyampaikan pesan yang berupa materi secara tertulis maupun lisan kepada orang lain. Kemampuan berkomunikasi verbal yang baik apabila pesan yang disampaikan dapat diterima dengan baik dan tidak menimbulkan salah tafsir. Kemampuan berkomunikasi verbal sangat diperlukan pada saat siswa mempresentasikan hasil diskusi baik dalam bentuk lisan maupun tulisan sehingga konsep/materi menjadi jelas dan tidak menimbulkan salah persepsi.

Materi pembelajaran biologi khususnya tentang Sistem Pernapasan di dalamnya terdapat fenomena fisik yang sering ditemui secara nyata dalam kehidupan sehari-hari sehingga sangat sesuai untuk diterapkan dalam pendekatan CTL menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing*.

Berdasarkan uraian di atas dan dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa sekaligus sebagai solusi terhadap permasalahan pembelajaran biologi di SMA Negeri 3 Madiun, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul: “Pendekatan Pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) dengan metode *Problem Solving* dan *Problem Posing* Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Hasil belajar belum optimal, ada beberapa siswa yang nilai mata pelajaran biologi masih di bawah KKM
2. Proses pembelajaran biologi masih berpusat pada guru sehingga kurang melibatkan siswa secara aktif.
3. Pembelajaran biologi pada umumnya masih disajikan dengan sistem konvensional cenderung menggunakan metode ceramah, sehingga menjadi kurang menarik.
4. Pembelajaran masih bersifat tekstual, karena belum dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

5. Adanya kecenderungan guru memperlakukan anak didik sebagai obyek tanpa memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih mengembangkan diri, sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran.
6. Pembelajaran kurang melibatkan siswa dalam memecahkan masalah, karena selama pembelajaran guru belum mengajak siswanya pada kegiatan pemecahan masalah atau mengorientasikan siswanya pada masalah-masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari.
7. Kemampuan berpikir kritis setiap siswa berbeda-beda, dan ini kurang mendapatkan perhatian dari guru selama pembelajaran berlangsung.
8. Variasi kemampuan berkomunikasi verbal siswa masih kurang diperhatikan.
9. Materi biologi belum diajarkan sesuai dengan karakteristik sains, yaitu merupakan bagian dari sains tentunya dibangun melalui pengembangan keterampilan-keterampilan proses sains seperti mengamati, menyusun hipotesis, merancang eksperimen, menganalisis data, mengkomunikasikan hasil pengamatan, menyimpulkan.
10. Siswa masih menganggap IPA, khususnya biologi sebagai mata pelajaran yang bersifat hafalan.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian dapat lebih terarah, maka penelitian dibatasi pada :

1. Subyek penelitian dibatasi pada siswa kelas XI (IPA₁, IPA₂, IPA₃, IPA₄) Semester Genap SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.

2. Pendekatan pembelajaran menggunakan CTL yang memiliki 7 komponen, yaitu: 1) konstruktivisme (*constructivism*); 2) bertanya (*questioning*); 3) menemukan (*inquiry*); 4) masyarakat belajar (*learning community*); 5) pemodelan (*modelling*); 6) refleksi (*reflection*); 7) penilaian yang sebenarnya (*authentic assessment*).
3. Metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian adalah metode *problem solving* dan *problem posing*. Metode *problem solving* memiliki sintaks pembelajaran antara lain : 1) identifikasi masalah; 2) representasi permasalahan; 3) perencanaan pemecahan; 4) menerapkan / mengimplementasikan perencanaan; 5) menilai perencanaan; 6) menilai hasil pemecahan.
Metode *problem posing* memiliki sintaks pembelajaran antara lain : 1) mengidentifikasi masalah; 2) menampilkan permasalahan individu; 3) membahas alternatif pemecahan; 4) mendiskusikan masalah; 5) mempresentasikan hasil; 6) penerapan konsep pada situasi baru.
4. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pemecahan masalah, sehingga dapat menghasilkan suatu keputusan yang benar melalui proses menganalisa, membandingkan dan mengabstraksikan suatu fakta atau obyek tertentu dan diukur dengan menggunakan tes. Kemampuan berpikir kritis dibedakan menjadi kategori tinggi dan rendah
5. Kemampuan berkomunikasi verbal yaitu kemampuan berkomunikasi dengan teman, guru, dan masyarakat dalam proses belajar dan kemampuan

mengkomunikasikan hasil laporan secara lisan dan tertulis. Kemampuan berkomunikasi verbal dibedakan menjadi kategori aktif dan pasif.

6. Materi pelajaran dalam penelitian ini adalah materi biologi kelas XI Semester 2 pada KD (Kompetensi Dasar) 3.4: Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan (misalnya burung).
7. Prestasi belajar siswa yang diukur dalam penelitian ini adalah prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan metode *problem posing* terhadap prestasi belajar siswa?
2. Apakah ada pengaruh siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah terhadap prestasi belajar siswa?
3. Apakah ada pengaruh siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal pasif terhadap prestasi belajar siswa?
4. Apakah ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa?

5. Apakah ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa?
6. Apakah ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa?
7. Apakah ada interaksi antara metode pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Pengaruh pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan metode *problem posing* terhadap prestasi belajar siswa.
2. Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa.
3. Pengaruh kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa.
4. Interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa.
5. Interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa
6. Interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa.
7. Interaksi antara metode pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Mengetahui pengaruh penerapan metode pembelajaran *problem solving* dan metode *problem posing* ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal siswa.
- b. Memberikan informasi yang tentang metode pembelajaran yang tepat dan sesuai materi.
- c. Menjadi bahan pustaka bagi penelitian yang sejenis.

2. Manfaat Praktis

- a. Manfaat bagi siswa:
 - 1) memotivasi siswa untuk menyukai pelajaran biologi melalui pendekatan pembelajaran CTL yang telah dipadukan dengan metode *problem solving* dan *problem posing*.
 - 2) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi verbal, keterampilan memecahkan masalah, dan prestasi belajar khususnya dalam mata pelajaran biologi.
- b. Manfaat bagi guru:
 - 1) memberi masukan kepada guru untuk menggunakan metode pembelajaran yang tepat sesuai karakteristik materi
 - 2) untuk selalu meningkatkan kompetensi profesionalismenya dengan melakukan inovasi-inovasi dalam pembelajaran di kelas sehingga

pembelajaran menjadi menarik serta dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

c. Manfaat bagi sekolah:

- 1) memberi sumbangan pemikiran kepada sekolah dalam memperbaiki proses pembelajaran yang berkaitan dengan pendekatan maupun metode pembelajaran agar pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa
- 2) sebagai bahan pertimbangan pengambilan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing*.

- d. Manfaat bagi peneliti lain: menjadi bahan pertimbangan maupun rujukan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pendekatan CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing* dalam situasi dan kondisi yang berbeda.



BAB II

KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran Sains

a. Hakikat Belajar Sains

Dalam rangka mencapai tujuan pendidikan, belajar merupakan faktor yang menentukan hasil sebagaimana telah ditetapkan. Oleh karena belajar adalah suatu kegiatan yang sangat penting, maka para ahli berusaha merumuskan pengertian belajar. Menurut Gagne *cit* Ratna Wilis (1989) mengemukakan bahwa belajar didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Perubahan yang dimaksud dalam proses belajar bukan perubahan sifat-sifat fisik, misalnya tinggi badan, berat tubuh, melainkan perubahan perilaku yang menyangkut aksi dan tindakan. Belajar adalah sebagai suatu hasil dari pengalaman.

Belajar menurut Paul Suparno (1997) berarti membentuk makna, belajar merupakan proses aktif pelajar mengkontruksi teks, dialog, pengalaman, fisis dan lain-lain. Menurut Rabbins *cit* Trianto (2010) belajar merupakan suatu proses aktif dimana siswa membangun (mengkonstruk) pengetahuan baru yang berdasarkan pada pengalaman/pengetahuan yang sudah dimilikinya. Menurut pandangan konstruktivisme belajar bukanlah semata-mata mentransfer pengetahuan yang ada di luar dirinya, tetapi belajar lebih pada bagaimana otak memproses dan menginterpretasikan pengalaman yang baru dengan pengetahuan

yang sudah dimilikinya dalam format yang baru. Proses pembangunan ini melalui asimilasi dan akomodasi (Mc Mahon 1996 *cit* Trianto. 2010).

Belajar diartikan sebagai perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman, dan bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuhnya atau karakteristik seseorang sejak lahir (Slavin 2000 *cit* Trianto 2010). Menurut Winkel *cit* Riyanto (2010) belajar adalah suatu aktivitas mental / psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, ketrampilan, dan sikap, dimana perubahan-perubahan dapat berupa suatu hasil yang baru atau penyempurnaan terhadap hasil yang telah diperoleh. Lebih lanjut, Dageng (1997) *cit* Riyanto (2010) menyatakan bahwa belajar merupakan pengaitan pengetahuan baru pada struktur kognitif yang sudah dimiliki si pembelajar. Dengan kata lain, belajar adalah suatu proses untuk mengubah performansi yang tidak terbatas pada keterampilan, seperti skill, persepsi, emosi, proses berpikir, sehingga dapat menghasilkan perbaikan performansi.

Belajar sains menurut Liliyasi (2011) sebagai cara berpikir meliputi keyakinan (*belief*), rasa ingin tahu (*curiosity*), imajinasi (*imagination*), penalaran (*reasoning*), hubungan sebab akibat (*cause-effect relationship*), pengujian diri dan skeptis (*self-examination and skepticism*), keobyektifan, dan berhati terbuka (*objectivity and open-mindedness*). Sebagai cara untuk menyelidiki belajar sains dapat berupa metode ilmiah, yang titik beratnya adalah berhipotesis (*hypothesis*), pengamatan (*observation*), melakukan eksperimen (*experimentation*), dan menggunakan matematika (*mathematics*).

Menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Bab II disebutkan bahwa kurikulum dilaksanakan dengan menegakkan kelima pilar belajar, yaitu: 1) belajar untuk beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa; 2) belajar untuk memahami dan menghayati; 3) belajar untuk mampu melaksanakan dan berbuat secara efektif; 4) belajar untuk hidup bersama dan berguna bagi orang lain; dan 5) belajar untuk membangun dan menemukan jati diri, melalui proses pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.

Berdasarkan uraian di atas maka belajar sains adalah suatu usaha memperoleh kepandaian atau ilmu melalui latihan atau pengalaman serta ditandai dengan perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku terdiri dari perubahan kognitif yang meliputi pengetahuan dan pemahaman, perubahan secara afektif atau perubahan sikap dan perubahan psikomotorik (keterampilan). Sedangkan belajar sains yaitu dapat berpikir sains dan menggunakan sains sebagai alat untuk memecahkan masalah. Dengan demikian belajar sains yang semula berfokus pada perolehan informasi berubah menjadi berfokus pada pemahaman pembelajar dan penggunaan pengetahuan sains, pemikiran sains dan proses inkuiri.

b. Hakikat Pembelajaran Sains

Trianto (2010) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, di mana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya. Sardiman (2010) menyatakan bahwa istilah pembelajaran berhubungan erat dengan pengertian belajar dan mengajar. Belajar, mengajar, dan pembelajaran saling berkaitan dan terjadi bersama-sama. Istilah pembelajaran

merupakan terjemahan dari kata *instruction*, mempunyai pengertian serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada siswa. Pembelajaran dapat diartikan bahwa proses belajar dalam diri siswa terjadi, baik karena ada yang secara langsung mengajar (guru) ataupun secara tidak langsung (siswa secara aktif berinteraksi dengan media atau sumber belajar yang lain).

Di dalam konteks sains, menurut Ibnu (2011) menyatakan bahwa pembelajaran sains pada dasarnya adalah memfasilitasi anak didik agar dapat menguasai *process skills* yang diperlukan untuk memahami, menjelaskan dan mengembangkan isi keilmuan sains itu sendiri. Dengan kata lain pembelajaran sains bermuatan isi (*content*) dan proses keilmuan. *Content* sains memuat fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Sementara proses memuat *skills* yang diperlukan untuk mengkaji alam semesta dan isinya seperti mengamati, mengklasifikasi, memaknai, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan. *Skills* yang dimaksud disini bukan sekedar *physical skills*, tetapi juga *mental skills*. Rangkaian kemampuan fisik-mental untuk belajar sains ini dikenal dengan keterampilan proses (*process skills*).

Ketrampilan proses dalam pembelajaran sains menurut Nuryani (2005) adalah melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan

alat. Keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses, misalnya mendiskusikan hasil kegiatan.

Pembelajaran sains memiliki lima prinsip utama yang dapat menjadi anutan dalam pembelajaran (Sutrisno *et al.* 2007), yaitu: 1) pemahaman kita tentang dunia di sekitar kita dimulai melalui pengalaman baik secara inderawi maupun non inderawi, maka sebaiknya siswa perlu diaktifkan untuk melakukan sesuatu agar memperoleh pengalaman sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa dibangun sendiri dari pengalamannya; 2) pengetahuan yang diperoleh tidak pernah terlihat secara langsung sehingga perlu diungkap selama proses pembelajaran, maka pengungkapan pengetahuan yang diperoleh siswa dari pengalamannya hendaknya dilakukan di setiap awal pembelajaran; 3) pengetahuan/pengalaman mereka ini pada umumnya kurang konsisten dengan pengetahuan para ilmuwan sehingga terjadi miskonsepsi dan bila ini muncul maka perlu dirancang kegiatan yang dapat memperbaiki miskonsepsi tersebut dalam pembelajaran; 4) dalam setiap pengetahuan mengandung fakta, data, konsep, lambang, dan relasi dengan konsep lain sehingga dalam hal ini guru hendaknya mengajak siswa untuk mengelompokkan pengetahuan yang sedang dipelajari ke dalam fakta, data, konsep, simbol, dan hubungan dengan konsep yang lain; 5) IPA terdiri atas produk, proses, dan sikap.

Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains menurut Sunarno (2011) adalah mencakup adanya produk, proses, dan sikap ilmiah. Produk IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang meliputi fakta-fakta, konsep-konsep,

prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori. Proses IPA mencakup kegiatan-kegiatan yang menerapkan berbagai keterampilan untuk memperoleh, dan mengembangkan produk sains. Keterampilan proses tersebut antara lain: mengamati, mengukur, mengkomunikasikan, dan sebagainya. Sikap ilmiah meliputi nilai-nilai yang diperlukan dalam pembelajaran sains. Sikap ilmiah meliputi: hasrat ingin tahu, tekun, jujur, cermat, obyektif, menghormati pendapat orang lain, dan sebagainya. Di sekolah, guru IPA khususnya guru biologi dituntut untuk melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan hakekat sains. Langkah dan sintaks pembelajarannya harus dilaksanakan dengan struktur pembelajaran yang jelas, artinya guru tidak hanya sekedar mengajar. Pembelajaran sains harus dikemas dalam pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan, serta gembira dan berbobot.

Suciati (2011) menyatakan bahwa pembelajaran sains idealnya dirancang dengan kegiatan yang memungkinkan peserta didik tidak hanya mempelajari pengetahuan deklaratif berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, tetapi juga belajar tentang pengetahuan prosedural berupa cara memperoleh informasi melalui ketrampilan ilmiah (*hands on*), ketrampilan berpikir (*minds on*) sebagaimana para ilmuwan bekerja sehingga dapat dikembangkan sikap ilmiah (*hearts on*) seperti jujur, teliti, sabar, menghargai pendapat orang lain, dan lain-lain.

Menurut Chiapetta dan Koballa *cit* Liliasari (2011) berdasarkan kedalaman cara mempelajari, sains memiliki 4 dimensi (sudut pandang) yaitu: 1) sains sebagai cara berpikir; 2) sains sebagai cara untuk menyelidiki; 3) sains sebagai pengetahuan; dan 4) sains dalam interaksinya dengan teknologi dan masyarakat.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) meliputi fisika, kimia, dan biologi. Biologi sebagai salah satu bidang IPA (sains) menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Keterampilan proses ini meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari.

Adapun biologi sebagai mata pelajaran IPA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan antara lain: 1) membentuk sikap positif terhadap biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa; 2) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain; 3) mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; 4) mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi; 5) mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi dan saling keterkaitannya dengan IPA lainnya serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri; 6) menerapkan konsep dan prinsip biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia; 7) meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan (BSNP, 2006). Biologi

sebagai mata pelajaran dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Penyelesaian masalah yang bersifat kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan pemahaman dalam bidang matematika, fisika, kimia dan pengetahuan pendukung lainnya.

Menurut Nuryani (2005) mengemukakan bahwa seorang guru biologi di SMA perlu menguasai biologi secara lebih mendalam dan metode-metode biologi dan keterampilan-keterampilan dasar biologi. Di dalam *International Biology Olympiade* dan Olimpiade Biologi Nasional (2000) siswa peserta dituntut untuk memiliki metode-metode biologi dan keterampilan-keterampilan dasar biologi serta keterampilan proses sains (75%), dan kemampuan mengaplikasikan pengetahuannya (25%). Guru biologi seharusnya memiliki kemampuan numerik, ratio dan nalar, harus mampu berkomunikasi dengan siswa, dengan rekan kerja, dengan kepala sekolah, dan berkomunikasi dengan alam.

Pembelajaran adalah interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU Sisdiknas 2003). Menurut Permendiknas No. 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses Bab I disebutkan bahwa proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, kegiatan belajar sains tidak dapat dilepaskan dengan pembelajaran sains. Kualitas proses pembelajaran akan mempengaruhi hasil belajar. Pembelajaran biologi merupakan usaha sadar guru untuk mengemas metode dan media yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan materi yang akan disampaikan dengan tujuan mempermudah siswa menyerap pelajaran biologi serta mengembangkan keterampilan berpikir maupun keterampilan memecahkan masalah. Pembelajaran biologi sebagai bagian dari pembelajaran sains hendaknya dirancang sesuai dengan hakekat sains, yang meliputi proses, produk, dan sikap, yang dapat dilakukan melalui penemuan (*inquiry*). Pembelajaran biologi harus disajikan sedemikian rupa sehingga peserta didik terlibat pada kegiatan penemuan (*inquiry*), mengembangkan aspek psikomotor yang diarahkan pada penguasaan KPS, sehingga pada diri siswa akan berkembang ketrampilan-ketrampilan proses (*hands on*), yang didukung dengan ketrampilan berpikir (*minds on*).

2. Teori Belajar

a. Teori Belajar Bruner

Bruner (1960) *cit* Ratna Wilis (1989) menyatakan bahwa inti belajar adalah bagaimana orang memilih, mempertahankan, dan mentransformasikan informasi secara aktif. Dasar pemikiran teorinya memandang bahwa manusia adalah sebagai pemroses, pemikir dan pencipta informasi. Menurut Bruner (1960) dalam proses belajar dapat dibedakan pada tiga fase yaitu: 1) informasi, dalam tiap pelajaran kita peroleh sejumlah informasi, ada yang menambah pengetahuan yang telah kita miliki, ada yang memperhalus dan memperdalamnya, ada pula informasi yang *commit to user*

bertentangan dengan apa yang telah kita ketahui sebelumnya; 2) transformasi, informasi itu harus dianalisis, diubah atau ditransformasi kedalam bentuk yang lebih abstrak, atau konseptual; dan 3) evaluasi, menilai hingga manakah pengetahuan yang kita peroleh itu dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala-gejala lain.

Bruner *cit* Ratna Wilis (1989: 103) menekankan tentang metode belajar penemuan (*discovery learning*), yaitu dengan belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia. Bruner (1960) mengasumsikan bahwa perolehan pengetahuan merupakan suatu proses interaktif. Bruner yakin, bahwa manusia belajar berinteraksi dengan lingkungannya secara aktif, perubahan tidak hanya terjadi pada lingkungan, tetapi juga dalam diri itu sendiri. Selama kegiatan belajar-mengajar berlangsung, siswa diberi kesempatan mencari atau menemukan sendiri makna segala sesuatu yang dipelajarinya. Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh siswa dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya akan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Pengetahuan yang diperoleh melalui belajar penemuan bertahan lama, dan mempunyai efek transfer yang lebih baik. Belajar penemuan meningkatkan penalaran dan kemampuan berpikir secara bebas dan melatih ketrampilan-ketrampilan kognitif untuk menemukan dan memecahkan masalah.

Di dalam konteks pembelajaran sains, teori belajar Bruner lebih mengarahkan pada *learning* (belajar) daripada *teaching* (mengajar). Kondisi ini

menempatkan guru sebagai fasilitator maupun pembimbing, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan kondisi dan situasi siswa terlibat aktif. Dengan demikian pembelajaran yang terjadi akan lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung yang mencakup materi dan proses IPA, sehingga ada keseimbangan antara kemampuan konseptual dan prosedural

Pembelajaran dengan metode *problem solving* dan *problem posing* dalam penelitian ini sejalan dengan teori Bruner. Di dalam pembelajaran siswa harus menjadi *problem solver*, artinya mampu menemukan dan membangun konsep sendiri melalui suatu masalah yang disajikan dan berusaha mencari alternatif pemecahan masalah dan memberi kebebasan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya dengan mendayagunakan segala media, alat dan bahan pembelajaran yang mendukung proses kegiatan belajar siswa. Siswa mengasimilasikan pengetahuan barunya kedalam pengetahuan awalnya berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang diperolehnya selama proses pembelajaran.

b. Teori Belajar Gagne

Definisi belajar menurut Gagne (1984) *cit* Ratna Wilis (1989: 11) adalah suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Oleh karena itu dalam proses belajar mengajar biologi yang terpenting adalah pengalaman yang dapat membuat perubahan tingkah laku, bentuk tingkah laku yang dapat diamati (*observabel*) dan dapat diukur. Berdasarkan atas pemrosesan informasi, Gagne mengemukakan bahwa suatu

tindakan atau *learning action* meliputi delapan fase belajar yang merupakan kejadian-kejadian eksternal yang dapat distruktur oleh siswa dan guru, dan setiap fase ini dipasangkan dengan satu proses internal yang terjadi dalam pikiran siswa.

Menurut Gagne *cit* Ratna Wilis (1989: 141) kedelapan fase tersebut meliputi: 1) fase motivasi adalah dorongan atau daya penggerak yang ada pada diri siswa untuk bertindak atau beraktivitas untuk mencapai tujuan belajar; 2) fase pengenalan (*apprehending phase*) adalah siswa harus memperhatikan bagian-bagian esensial dan relevan dari aspek-aspek yang berhubungan dengan materi pelajaran; 3) fase perolehan (*acquisition phase*) adalah informasi yang diterima siswa tidak langsung disimpan dalam memori, tetapi diubah menjadi bentuk yang bermakna yang dihubungkan dengan informasi yang telah ada dalam memori siswa; 4) fase retensi adalah dimana informasi yang diperoleh siswa harus dipindahkan dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang agar tidak mudah hilang; 5) fase pemanggilan (*recall*) adalah fase dimana informasi yang dimiliki siswa dalam memori jangka panjang kemungkinan dapat hilang, maka untuk menghindari hal tersebut siswa harus memperhatikan informasi yang telah dipelajari sebelumnya dengan cara mengelompokkan informasi menjadi kategori-kategori atau konsep-konsep dan memperhatikan kaitan diantara konsep-konsep tersebut; 6) fase generalisasi adalah fase dimana siswa dikatakan berhasil dalam belajar bila informasi yang diperolehnya dari belajar dapat digeneralisasikan atau diterapkan ke dalam situasi nyata; 7) fase penampilan adalah fase dimana siswa memperlihatkan secara nyata dari apa yang telah dipelajarinya melalui penampilan yang tampak; 8) fase umpan balik adalah fase dimana siswa mendapat

kesempatan untuk memperoleh umpan balik dari apa yang telah dipelajarinya dengan memberikan respon terhadap penampilannya. Umpan balik ini diharapkan dapat memberikan *reinforcement* pada siswa.

Hubungan antara teori Gagne dengan penelitian ini adalah bahwa dalam penelitian yang menggunakan pembelajaran metode *problem solving* dan *problem posing* juga melalui fase-fase atau tahap-tahap dalam pembelajaran. Selain itu juga bahwa dalam pembelajaran metode *problem solving* dan *problem posing* juga akan dihasilkan perubahan tingkah laku, karena melalui kedua metode ini siswa akan terlatih untuk selalu berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan-permasalahan hidup yang dihadapi, juga dapat melatih kemampuan komunikasi siswa dengan siswa, komunikasi antara siswa dengan guru, siswa dengan masyarakat.

c. Teori Belajar Ausubel

Belajar menurut Ausubel *cit* Ratna Wilis (1989: 110) diklasifikasikan dalam dua dimensi, yaitu : 1) dimensi pertama berhubungan dengan cara informasi atau materi pelajaran disajikan pada siswa melalui penerimaan atau penemuan, informasi dapat dikomunikasikan pada siswa baik dalam bentuk belajar penerimaan yang menyajikan informasi itu dalam bentuk final, maupun dengan dalam bentuk belajar penemuan yang mengharuskan siswa untuk menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang akan diberikan; 2) dimensi kedua berhubungan dengan cara bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi pada struktur kognitif yang telah ada, dan struktur kognitif tersebut meliputi fakta-

fakta, konsep-konsep dan generalisasi yang telah dipelajari dan diingat oleh siswa. Siswa menghubungkan atau mengaitkan informasi baru yang diperolehnya dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, dalam hal ini terjadi belajar bermakna. Selain itu juga siswa dapat mencoba-coba menghafalkan informasi baru itu tanpa menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa, dalam hal ini terjadi proses hafalan.

Belajar bermakna menurut Ausubel *cit* Ratna Wilis (1989:115) memiliki tiga kelebihan, yaitu : 1) informasi yang dipelajari secara bermakna lebih lama diingat; 2) memudahkan proses belajar berikutnya. untuk materi pelajaran yang mirip; dan 3) memudahkan belajar hal-hal yang mirip meskipun telah terjadi lupa.

Penerapan teori pembelajaran Ausubel dalam penelitian ini berdasarkan pada klasifikasi Ausubel tentang belajar ke dalam dua dimensi, yaitu : siswa dapat mengaitkan informasi pada struktur kognitif yang sudah ada dan menjelaskan hubungan antara konsep-konsep dari materi pelajaran yang telah dipelajari. Siswa dalam penelitian ini diharapkan dapat mengalami belajar bermakna melalui pemecahan masalah selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian siswa dapat menemukan solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan cara mengaitkan informasi yang diperoleh melalui pengamatan dan referensi pada struktur kognitif yang sudah ada dan menjelaskan hubungan antara konsep-konsep dari materi yang telah dipelajari. Jadi belajar bermakna dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang bermakna terdiri atas tiga hal, yaitu : 1) siswa mampu mengaitkan konsep lama dengan yang baru; 2) belajar

tidak sekedar hafalan; 3) siswa mampu mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari

d. Teori Belajar J.Piaget

Menurut Piaget *cit* Riyanto (2009: 121) dasar dari belajar adalah aktivitas anak bila berinteraksi dengan lingkungan sosial dan lingkungan fisiknya. Melalui pertukaran ide-ide dengan orang lain, seorang anak yang tadinya memiliki pandangan subyektif terhadap sesuatu yang diamatinya akan berubah pandangannya menjadi obyektif. Aktivasi mental anak terorganisir dalam situasi struktur kegiatan mental disebut “skema” atau pola tingkah laku. Skema merupakan abstraksi mental seseorang yang digunakan untuk mengerti sesuatu atau untuk memecahkan masalah.

Selanjutnya, Piaget dikenal sebagai konstruktivis pertama (Ratna Wilis, 1989: 159) menegaskan bahwa pengetahuan tersebut dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah penyerapan informasi baru dalam pikiran. Akomodasi adalah menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru, sehingga informasi tersebut mempunyai tempat. Pengertian akomodasi menurut Paul Suparno (1996: 7) adalah proses mental yang meliputi pembentukan skema baru yang cocok dengan rangsangan baru atau memodifikasi skema yang sudah ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. Menurut Piaget *cit* Ratna Wilis (1989:152) setiap individu mengalami perkembangan intelektual, yaitu : 1) sensori motor (0-2 tahun), 2) pra operasional (2-7 tahun), 3) operasional konkret (7-11 tahun), 4) operasional formal (11 tahun ke atas).

Kaitan teori Piaget dengan penelitian ini adalah dalam penelitian ini menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing*, dan sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI SMA, siswa SMA rata-rata berumur 17-18 tahun, pada usia ini anak mengalami tahap perkembangan operasional formal. Menurut Piaget *cit* Paul Suparno (2001: 88) pada tahap ini seorang remaja sudah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi-proposisi dan hipotesis, dan dapat mengambil kesimpulan lepas dari apa yang diamati pada saat itu. Pada tahap ini logika remaja mulai berkembang dan digunakan, sehingga berpikir yang abstrak mulai dimengerti. Oleh sebab itu, penerapan metode pembelajaran yang berbasis pada pemecahan masalah dalam hal ini metode *problem solving* dan *problem posing* sangat tepat diterapkan pada siswa SMA karena siswa telah memiliki kemampuan berpikir abstrak, sehingga mampu menerapkan konsep yang dimilikinya guna untuk memecahkan masalah.

3. CTL (*Contextual Teaching and Learning*)

Dasar pemikiran bahwa anak akan belajar lebih baik jika lingkungan diciptakan alamiah, belajar akan lebih bermakna jika anak mengalami apa yang dipelajarinya, bukan mengetahuinya. Pembelajaran yang berorientasi target penguasaan terbukti berhasil dalam kompetensi mengingat jangka pendek, tetapi gagal dalam membekali anak memecahkan persoalan dalam kehidupan jangka panjang.

Riyanto (2009: 159) menyatakan bahwa pendekatan merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong antara pengetahuan yang dimilikinya

dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Berdasarkan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami. Bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Strategi pembelajaran lebih dipentingkan daripada hasil.

Pembelajaran CTL menurut Trianto (2009: 105) menekankan pada berpikir tingkat lebih tinggi, transfer pengetahuan lintas disiplin, serta pengumpulan, penganalisisan, dan pensintesisan informasi dan data dari berbagai sumber dan pandangan. Di samping itu telah diidentifikasi enam unsur kunci CTL (Washington 2001), yaitu: 1) pembelajaran bermakna, yaitu pemahaman, relevansi dan penghargaan pribadi siswa bahwa ia berkepentingan terhadap konten yang harus dipelajari. Pembelajaran dipersepsi sebagai relevan dengan hidup mereka, 2) penerapan pengetahuan, yaitu kemampuan untuk melihat bagaimana dan apa yang dipelajari, diterapkan dalam tatanan-tatanan lain dan fungsi-fungsi pada masa sekarang dan akan datang, 3) berpikir tingkat lebih tinggi, yaitu siswa dilatih untuk menggunakan untuk berpikir kritis dan kreatif dalam mengumpulkan, memahami suatu isu, atau memecahkan suatu masalah, 4) kurikulum yang dikembangkan berdasarkan standar konten, yaitu pengajaran berhubungan dengan suatu rancang dan beragam atandar lokal, negara bagian, nasional, asosiasi, dan/atau industri, 5) responsif terhadap budaya, yaitu pendidik harus memahami dan menghormati nilai-nilai, keyakinan-keyakinan, dan kebiasaan-kebiasaan siswa, sesama rekan pendidik dan masyarakat tempat pendidik., 6) penilaian autentik, yaitu penggunaan berbagai macam strategi

penilaian yang secara valid mencerminkan hasil belajar sesungguhnya yang diharapkan dari siswa. Strategi-strategi ini dapat meliputi penilaian atas proyek dan kegiatan siswa, penggunaan portofolio, rubrik, chek list, dan panduan pengamatan disamping memberikan kesempatan kepada siswa ikut aktif berperan serta dalam menilai pembelajaran mereka sendiri dan penggunaan untuk memperbaiki ketrampilan menulis mereka.

Pada hakikatnya pendekatan CTL memiliki 7 komponen utama, yaitu : 1) konstruktivisme (*constructivism*); 2) bertanya (*questioning*); 3) menemukan (*inquiry*), 4) masyarakat belajar (*learning community*); 5) pemodelan (*modelling*), 6) refleksi (*reflection*); 7) penilaian sebenarnya (*authentic assessment*). Strategi pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran CTL adalah: pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis inkuiri, pembelajaran, berbasis proyek atau tugas, pembelajaran berbasis kerja, pembelajaran berbasis layanan.

Pendekatan pembelajaran kontekstual akan efektif jika dipadu dengan metode pembelajaran yang tepat seperti pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis penemuan, pembelajaran berbasis proyek/tugas memiliki kesamaan ciri dalam hal : 1) menekankan pada pemecahan masalah; 2) menyadari kebutuhan akan pengajaran dan pembelajaran yang terjadi dalam konteks seperti rumah, masyarakat, dan pekerjaan; 3) mengajar siswa memonitor dan mengarahkan pembelajaran mereka sendiri sehingga mereka menjadi pembelajar mandiri; 4) mengaitkan pengajaran pada konteks kehidupan

siswa yang berbeda-beda; 5) mendorong siswa untuk belajar dari sesama teman dan belajar bersama; 6) menerapkan penilaian autentik; dan 7) menyenangkan.

Melalui pembelajaran kontekstual diharapkan siswa dapat menarik kesimpulan atas masalah-masalah atau tugas-tugas yang diberikan dari hasil diskusi kelompoknya. Materi sistem pernapasan banyak mempelajari proses-proses kehidupan sehari-hari, seperti proses bernapas, gangguan atau penyakit pada sistem pernapasan. Penggunaan pendekatan CTL dalam mempelajari materi sistem pernapasan diharapkan dapat mendorong motivasi siswa lebih giat dalam belajar karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga lebih bermakna bagi siswa.

Pendekatan pembelajaran CTL memiliki beberapa keunggulan diantaranya: 1) pembelajaran menjadi lebih bermakna dan riil; 2) pembelajaran lebih produktif dan mampu menumbuhkan penguatan konsep kepada siswa karena metode pembelajaran CTL menganut aliran konstruktivisme, dimana seorang siswa dituntun untuk menemukan pengetahuannya sendiri. Melalui landasan filosofis konstruktivisme siswa diharapkan belajar melalui “mengalami” bukan “menghafal”.

4. Metode *Problem Solving*

Istilah *problem solving* menurut Sumardiyono (2007) berasal dari dua kata yaitu *problem* dan *solving*. *Problem* secara harfiah berarti masalah, sedangkan *solving* adalah pemecahan. Secara umum orang memahami masalah (*problem*) sebagai kesenjangan antara kenyataan dan harapan. Namun dalam pembelajaran biologi, istilah “*problem*” memiliki makna yang lebih khusus. Kata “*problem*”

commit to user

terkait erat dengan suatu pendekatan pembelajaran yaitu pendekatan *problem solving*. Dalam hal ini tidak setiap soal dapat disebut *problem* atau masalah. Ciri-ciri suatu soal disebut “*problem*” dalam perspektif ini paling tidak memuat 2 hal yaitu: 1) soal tersebut menantang pikiran (*challenging*); 2) soal tersebut tidak otomatis diketahui cara penyelesaiannya (*nonroutine*).

Istilah *problem solving* sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu dan memiliki pengertian yang berbeda-beda pula. Tetapi *problem solving* memiliki kekhasan tersendiri. Secara garis besar menurut Branca *cit* Krulik & Reys (1980) terdapat tiga macam interpretasi istilah *problem solving*, yaitu: 1) *problem solving* sebagai tujuan (*as a goal*); 2) *problem solving* sebagai proses (*as a process*); dan 3) *problem solving* sebagai keterampilan dasar (*as a basic skill*).

a. *Problem solving* sebagai tujuan.

Para pendidik, dan pihak yang menaruh perhatian pada pendidikan seringkali menetapkan *problem solving* sebagai salah satu tujuan pembelajaran.

Bila *problem solving* ditetapkan atau dianggap sebagai tujuan pengajaran maka ia tidak tergantung pada soal atau masalah yang khusus, prosedur, atau metode, dan juga isi materi. Anggapan yang penting dalam hal ini adalah bahwa pembelajaran tentang bagaimana menyelesaikan masalah (*solve problems*) merupakan alasan utama (*primary reason*) belajar.

b. *Problem solving* sebagai proses

Pengertian lain tentang *problem solving* adalah sebagai sebuah proses yang dinamis. Dengan demikian *problem solving* dapat diartikan sebagai proses mengaplikasikan segala pengetahuan yang dimiliki pada situasi yang baru dan

tidak biasa. Berdasarkan interpretasi ini, yang perlu diperhatikan adalah metode, prosedur, strategi dan heuristik yang digunakan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Sebenarnya, bagaimana seseorang melakukan proses *problem solving* dan bagaimana seseorang mengajarkannya tidak sepenuhnya dapat dimengerti. Tetapi usaha untuk membuat dan menguji beberapa teori tentang pemrosesan informasi atau proses *problem solving* telah banyak dilakukan. Semua ini memberikan beberapa prinsip dasar atau petunjuk dalam belajar *problem solving* dan aplikasi dalam pengajaran.

c. *Problem solving* sebagai keterampilan dasar

Terakhir, *problem solving* sebagai keterampilan dasar (*basic skill*). Pengertian *problem solving* sebagai keterampilan dasar lebih dari sekedar menjawab tentang pertanyaan: apa itu *problem solving*? Secara implisit maupun eksplisit sering diungkapkan adalah keterampilan "*problem solving*". Beberapa prinsip penting dalam *problem solving* berkenaan dengan keterampilan ini haruslah dipelajari oleh semua siswa, seperti yang dikemukakan oleh George Polya tahun 1945.

Metode *problem solving* menurut Martinis (2008) cit Ardiyati (2010) adalah metode pembelajaran yang merangsang siswa untuk berpikir dan menggunakan wawasan, tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan siswa. Sehubungan dengan hal tersebut Saiful dan Aswan (2006) cit Ardiyati mengemukakan bahwa metode *problem solving* bukan hanya sekedar metode mengajar, tetapi juga merupakan suatu metode berpikir. Hal ini disebabkan dalam penerapan metode ini diawali dengan mencari data sampai pada menarik kesimpulan. Arends (2008) cit

Ardiyati berpendapat metode pembelajaran ini dirancang untuk membantu siswa mengembangkan ketrampilan berpikir, ketrampilan menyelesaikan masalah, ketrampilan intelektual, mempelajari peran-peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan, dan menjadi pelajar yang mandiri dan otonom.

Ciri-ciri pembelajaran dengan metode *problem solving* menurut Arends *cit* Riyanto (2009:92) memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) pengajuan soal atau masalah; 2) berfokus pada keterkaitan antar disiplin; 3) penyelidikan autentik; 4) menghasilkan produk atau memamerkannya; 5) kolaborasi.

Bransford dan Stein *cit* Ornstein dan Casley mengemukakan secara garis besar langkah-langkah metode *problem solving* disingkat dengan IDEAL, yaitu: 1) *identify the problem* (mengidentifikasi masalah); 2) *define the problem* (mendefinisikan masalah); 3) *explore possible strategies* (mengeksplor beberapa strategi yang mungkin digunakan); 4) *altenative the strategies* (menentukan beberapa strategi alternatif yang digunakan); 5) *look at the effects of your efforts* (melihat pengaruh dari apa yang telah diupayakan).

Pemecahan masalah penting dilakukan dalam kegiatan pembelajaran, karena pembelajaran pada prinsipnya suatu proses interaksi siswa dengan lingkungannya. Proses tersebut berlangsung secara bertahap mulai dari menerima stimulus dari lingkungan sampai pada memberikan respon yang tepat. Menurut Dewey *cit* Sanjaya (2006), interaksi stimulus dengan respon dalam pemecahan masalah merupakan hubungan dua kutub antara belajar dan lingkungan.

Lingkungan memberi masalah untuk diselidiki, dinilai dan dianalisis (Trianto 2007).

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, guru harus memahami dengan tuntas tentang tahapan pembelajaran dalam metode pemecahan masalah. Menurut Dewey *cit* Fitriyanti (2009), terdapat beberapa pendapat mengenai tahap-tahap pelaksanaan dalam penerapan metode pemecahan masalah, yaitu: 1) merumuskan masalah, 2). menganalisis masalah, 3). merumuskan hipotesis, 4). mengumpulkan data, 5). pengujian hipotesis, 6) penarikan kesimpulan.

Solso *cit* Wankat dan Oreovocz (1995) mengemukakan enam tahap dalam pemecahan masalah, yaitu: 1) identifikasi permasalahan (*identification the problem*); 2) representasi permasalahan (*representation the problem*); 3) perencanaan pemecahan (*planning the solution*); 4) menerapkan / mengimplementasikan perencanaan (*execute the plan*); 5) menilai perencanaan (*evaluate the plan*); 6) menilai hasil pemecahan (*evaluate the solution*).

Berdasarkan langkah-langkah tersebut di atas bahwa masalah merupakan komponen utama dalam metode *problem solving*. Oleh karenanya masalah yang disajikan harus dapat merangsang keingintahuan siswa dan mampu melatih siswa untuk berpikir kritis. Masalah yang harus dipecahkan siswa dalam hal ini ditentukan oleh guru. Breen dan Fallon (2005:183) menemukan permasalahan-permasalahan yang digunakan dalam metode ini berupa masalah yang ada pada dunia nyata atau permasalahan yang sedang hangat, sehingga dalam proses pemecahan masalah tersebut siswa dapat menggunakan informasi yang mereka miliki dengan penuh makna. Hal ini akan membantu siswa dalam menemukan dan

commit to user

memahami sumber-sumber informasi yang relevan yang digunakan dalam memecahkan masalah.

Metode pembelajaran *problem solving* memiliki keunggulan. Keunggulannya adalah : 1) realistik dengan kehidupan siswa, 2) konsep sesuai dengan kebutuhan siswa, 3) memupuk sifat inquiri siswa, 4) retensi konsep jadi kuat, dan 5) memupuk kemampuan *problem solving* (pemecacahan masalah).

Penerapan metode *problem solving* dalam kegiatan pembelajaran akan melatih siswa menghadapi berbagai masalah, baik itu masalah pribadi atau perseorangan maupun masalah kelompok. Dengan demikian siswa akan belajar mengembangkan sikap keingintahuan dan imajinasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini akan berdampak pada kemampuan siswa untuk bersikap kritis, peka, kreatif, dan mandiri dalam menghadapi permasalahan.

5. Metode *Problem Posing*

Problem posing berasal dari dua kata yaitu “*problem*” dan “*posing*”. *Problem* berarti masalah atau soal, dan *posing* berarti mengajukan atau membentuk (Iskandar, 2004). Sutiarto (1999) cit Iskandar (2004) mengartikan *problem posing* adalah membuat soal. Dengan demikian, *problem posing* dapat diartikan sebagai metode pembelajaran yang menekankan siswa untuk dapat menyusun atau membuat soal setelah kegiatan pembelajaran dilakukan.

Suryanto cit Siswono (1996) membagi definisi *problem posing* menjadi tiga, yaitu : 1) *problem posing* adalah perumusan masalah sederhana atau perumusan ulang masalah yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih

sederhana dan dapat dikuasai. Hal ini terjadi dalam pemecahan masalah-masalah yang rumit, dengan pengertian bahwa *problem posing* merupakan salah satu langkah dalam menyusun rencana pemecahan masalah; 2) *problem posing* adalah perumusan masalah yang berkaitan dengan syarat-syarat pada masalah yang telah dipecahkan dalam rangka pencarian alternatif pecahan yang relevan; 3) *problem posing* adalah perumusan masalah atau pembentukan masalah dari suatu situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika atau setelah pemecahan masalah.

Silver (1996) mengemukakan istilah *problem posing* yang diaplikasikan pada tiga bentuk aktivitas kognitif matematika yang berbeda, yaitu: 1) *presolution posing*, yaitu seorang siswa menghasilkan masalah yang berasal dari situasi atau stimulus yang disajikan atau diberikan; 2) *within-solution posing*, yaitu seorang siswa merumuskan kembali masalah seperti yang sedang diselesaikan; 3) *postsolution posing*, yaitu seorang siswa memodifikasi tujuan atau kondisi masalah yang sudah dipecahkan untuk menghasilkan masalah baru.

Menurut pakar pendidikan bernama Auerbach cit Nixon Ponder (2008), menyederhanakan 5 langkah pembelajaran dengan *problem posing*, yaitu: 1) penjabaran inti artinya seorang guru mempertunjukkan siswa dengan sebuah tanda yang dan gambar yang merupakan bagian vital dalam *problem posing*; 2) mengidentifikasi masalah artinya siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah dari situasi yang diadakan; 3) menampilkan permasalahan individu artinya setiap siswa diminta untuk menuliskan ide masing-masing dengan selengkap-lengkapnyanya atas dasar masalah yang dikemukakan oleh masing-masing kelompoknya; 4) membahas alternatif permasalahan yang lain artinya guru

commit to user

membimbing siswa dalam mencari alternatif pemecahan dan membahas akibat-akibat yang terjadi; 5) mendiskusikan masalah artinya guru mengarahkan suatu diskusi dalam mengatasi masalah sosial atau ekonomi dengan pertanyaan untuk mengatakan mengapa masalah tersebut dijadikan masalah dan bagaimana kecenderungan dari permasalahan tersebut.

Menurut Shoe dan Freire *cit* Serendip (2003) ada beberapa karakter pendekatan *problem posing*, diantaranya: 1) Pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*); 2) pembelajaran lebih kontekstual karena dalam merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Sintak pembelajaran *problem posing* menurut Elfis *cit* Silver dan Cai (1996) adalah: 1) guru menyampaikan materi sebagai pengantar; 2) peserta didik diminta untuk menyusun/membentuk soal; 3) soal yang disusun, didiskusikan dengan teman; 4) guru membahas jawaban soal yang dibentuk siswa.

Langkah kegiatan pembelajaran *problem posing* menurut Iskandar (2004) adalah sebagai berikut: 1) menyampaikan tujuan pembelajaran; 2) menyampaikan materi pelajaran; 3) memberi contoh menyelesaikan soal; 4) memberi kesempatan untuk bertanya; 5) memberi kesempatan siswa untuk membuat soal dari kondisi yang diberikan; 6) mempertukarkan dan mendiskusikannya; 7) mempersilahkan siswa untuk mempresentasikan soal yang telah dibentuk; 8) memberikan kondisi lain dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat soal sebanyak-banyaknya; 9) mempersilahkan siswa bertukar soal dengan siswa lain dan mendiskusikannya; 10) mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan; 11) membuat rangkuman berdasarkan kesimpulan siswa; 12) menutup pelajaran.

Bagi siswa, pembelajaran *problem posing* merupakan keterampilan mental, siswa menghadapi suatu kondisi dimana diberikan suatu permasalahan dan siswa memecahkan masalah tersebut. Metode pembelajaran *problem posing* (pengajuan soal) dapat dikembangkan dengan memberikan suatu masalah yang belum terpecahkan dan meminta siswa untuk menyelesaikannya (Silver *et al*).

Dalam rangka mengembangkan metode pembelajaran *problem posing* (pengajuan soal) yang berkualitas dan terstruktur dalam pembelajaran menerapkan prinsip-prinsip dasar berikut, yaitu: 1) pengajuan soal harus berhubungan dengan apa yang dimunculkan dari aktivitas siswa di dalam kelas; 2) pengajuan soal harus berhubungan dengan proses pemecahan masalah siswa; 3) pengajuan soal dapat dihasilkan dari permasalahan yang ada dalam buku teks, fenomena-fenomena yang terlihat tetapi masih berkaitan dengan materi pembelajaran.

Di dalam pelaksanaannya dikenal beberapa jenis metode *problem posing* antara lain : 1) *problem posing* bebas artinya siswa diberi kesempatan yang seluas-luasnya untuk mengajukan soal sesuai dengan apa yang dikehendaki; 2) *problem posing* semi terstruktur artinya siswa diberikan situasi/informasi terbuka, kemudian siswa mengajukan soal dengan menkaitkan informasi itu dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya dan situasi dapat berupa gambar atau informasi yang dihubungkan dengan konsep tertentu; 3) *problem posing* terstruktur artinya siswa diberi soal atau selesaian soal tersebut kemudian berdasarkan hal tersebut siswa diminta untuk mengajukan soal baru. Dengan mengajukan masalah berupa soal dan menyelesaikannya menjadi alat diagnostik

yang baik, karena dapat melihat tingkat pemahaman dan kesalahan siswa dalam menjawab.

Keunggulan metode pembelajaran *problem posing* adalah sebagai berikut:

1) memberi penguatan terhadap konsep yang diterima atau memperkaya konsep-konsep dasar; 2) memberi keleluasaan kepada siswa untuk menggali kemampuan dalam mencari dan menyusun soal sesuai pemahamannya; 3) mampu melatih siswa meningkatkan kemandirian dalam belajar; 4) orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang pada dasarnya adalah pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian di atas tampak bahwa keterlibatan siswa untuk turut belajar secara aktif. Siswa tidak hanya menerima saja materi dari guru, melainkan siswa juga berusaha menggali dan mengembangkan sendiri. Hasil belajar tidak hanya menghasilkan peningkatan pengetahuan tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir serta mampu mengkomunikasikan baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan siswa untuk mengerjakan soal-soal sejenis perlu dilatih agar penerapan metode *poblem posing* dapat optimal. Adapun langkah-langkah yang diambil dalam penerapan metode *problem posing* dimodifikasi sebagai berikut: 1) mengidentifikasi masalah; 2) menampilkan permasalahan individu; 3) membahas alternatif pemecahan; 4) mendiskusikan masalah; 5) mempresentasikan hasil; 6) penerapan konsep pada situasi baru.

6. Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Santrock (2009: 7) menjelaskan “berpikir” melibatkan kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi dalam memori. Berpikir kritis menurut Santrock (2009: 11) menyatakan bahwa berpikir kritis meliputi berpikir

commit to user

secara reflektif dan produktif serta mengevaluasi bukti. Banyak pertanyaan-pertanyaan “renungan” yang muncul disetiap bagian sehingga mendorong berpikir kritis. Berpikir kritis konkritnya dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan.

Pendidik terkenal seperti John Dewey (1933), mengajukan gagasan serupa, ketika ia berbicara mengenai pentingnya membuat murid berpikir secara reflektif. Psikolog terkenal Max Wertheimer (1945), berbicara mengenai pentingnya berpikir secara produktif daripada hanya menebak jawaban yang benar. Definisi berpikir kritis menurut Ennis dan Norris (1989) *cit* Fisher (2007: 4) adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Berpikir kritis adalah model berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, di mana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya (Paul *et al* 1993 *cit* Fisher 2007)

Berpikir kritis merupakan bagian dari pola berpikir kompleks/ tingkat tinggi yang bersifat konvergen. Berpikir kritis menggunakan proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan bias yang mendasari tiap-tiap posisi, serta memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan (Ennis 1985 *cit* Liliyasi). Facione (1998) menyatakan bahwa inti berpikir kritis adalah deskripsi yang rinci dari

sejumlah karakteristik yang berhubungan, yang meliputi analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi, pengaturan diri, dan interpretasi.

Menurut Webster's New Encyclopedic All New (1994) *cit* Amri dan Ahmadi (2010: 62), "kritis" (*critical*) adalah menerapkan atau mempratikkan penilaian yang teliti dan obyektif", sehingga "berpikir kritis" dapat diartikan sebagai berpikir yang membutuhkan kecermatan dalam membuat keputusan. Costa *cit* Amri dan Ahmadi (2010: 62) mengkategorikan 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 thinking*). Definisi terakhir dari berpikir kritis menurut Scriven *cit* Fisher (2007) adalah interpreatsi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi.

Proses atau jalannya berpikir terdiri atas tiga langkah, yaitu: pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan atau pembentukan keputusan. Pemikiran kritis dan kreatif dibutuhkan masing-masing siswa dalam kelompok agar proses-proses dan hasil pembelajaran yang sudah didesain sebelumnya dapat tercapai. Jacquelin dan Martin (2001) menyesalkan bahwa hanya sedikit sekolah yang benar-benar mengajarkan murid untuk berpikir secara kritis. Menurut pandangan mereka, sekolah-sekolah menghabiskan terlalu banyak waktu untuk membuat murid memberikan sebuah jawaban tunggal yang benar dalam cara imitatif daripada mendorong murid mengembangkan pemikiran mereka, dengan memberikan ide-ide baru dan memikirkan kembali kesimpulan

awal. Mereka percaya bahwa terlalu sering guru meminta murid untuk mengulangi, mendefinisikan, mendeskripsikan, menyatakan, dan menuliskan daripada untuk menganalisis, menyimpulkan, menghubungkan, mengumpulkan, mengkritik, menciptakan, mengevaluasi, berpikir dan berpikir ulang.

Satu cara untuk mendorong siswa agar berpikir kritis adalah memberikan mereka topik atau artikel kontroversi yang menghadirkan dua sisi permasalahan untuk didiskusikan. Beberapa guru menghindari agar muridnya tidak terlibat dalam debat atau diskusi pemikiran kritis jenis ini karena hal ini “tidak sopan” atau “baik” (Winn 2004). Akan tetapi pemikiran kritis ditingkatkan ketika murid menemui argumen dan perdebatan yang berada dalam konflik, yang dapat memotivasi mereka untuk menyelidiki sebuah topik lebih mendalam dan berusaha untuk memecahkan sebuah masalah (Andriesssen 2006, Gong 2005, Van Gelder 2005). Dengan demikian murid seringkali mendapatkan manfaat ketika guru menahan diri untuk menyatakan pandangannya sendiri, membiarkan murid untuk lebih bebas menjelajahi sisi-sisi berbeda dari masalah dan beragam perspektif dari suatu topik.

Membuat murid untuk berpikir kritis bukanlah tugas yang mudah (Black 2004, Mayer & Wittrock 2006). Banyak murid yang datang ke kelas dengan sejarah pembelajaran pasif, yang sebelumnya didorong untuk mengulangi jawaban yang benar atas sebuah pertanyaan daripada mengedepankan usaha intelektual untuk berpikir lebih kompleks. Guru dapat merangsang kemampuan murid untuk berpikir kritis dengan menggunakan lebih banyak tugas yang

membutuhkan kemampuan murid untuk berfokus pada sebuah masalah, sebuah pertanyaan, atau sebuah masalah, daripada hanya mengulang fakta-fakta.

Jika dasar yang kuat untuk keterampilan fundamental (seperti melek huruf dan bagi para remaja yang kekurangan ketrampilan fundamental, maka kemungkinan memperoleh keterampilan berpikir kritis tidak akan terjadi. Bagi para remaja lainnya, masa ini adalah sebuah periode tradisional yang penting dalam perkembangan berpikir kritis. Beberapa perubahan kognitif yang terjadi selama masa remaja yang memungkinkan peningkatan berpikir kritis (Keating 1990 *cit* Santrock 2008), yaitu: 1) kecepatan, keotomatisan, dan kapasitas yang meningkat dalam memroses informasi, yang membebaskan sumber-sumber kognitif dari tujuan lainnya; 2) lebih banyak pengetahuan dalam beragam bidang; 3) kemampuan yang meningkat untuk mengontruksi kombinasi pengetahuan baru; 4) penggunaan strategi atau prosedur yang lebih luas dan lebih spontan, seperti perencanaan, pertimbangan terhadap alternatif-alternatif, dan kognitif.

Beberapa “ciri khas” mengajar siswa untuk berpikir kritis menurut Arif (2008) *cit* Ardiyanti (2010) antara lain: 1) meningkatkan interaksi di antara siswa sebagai pebelajar; 2) mengajukan pertanyaan *open-ended*; 3) memberikan waktu yang memadai kepada para siswa untuk memberikan refleksi terhadap pertanyaan yang diajukan atau masalah-masalah yang diberikan; dan 4) *teaching for transfer* atau mengajar untuk dapat menggunakan kemampuan yang baru saja diperoleh terhadap situasi-situasi lain dan terhadap pengalaman sendiri yang para siswa miliki. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis hendaknya melibatkan siswa dalam melakukan

aktivitas (bertanya, investigasi, dan lain-lain), serta adanya umpan balik yang diberikan guru kepada siswa misalnya: refleksi dan evaluasi.

Pembelajaran kolaboratif melalui diskusi kelompok kecil direkomendasikan sebagai strategi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Resnick 1990, Remiène V 2002, Gokhale A.A 2005 *cit* Sudaryanto 2008). Sehubungan dengan strategi meningkatkan keterampilan berpikir kritis, Dewar (2009) menjelaskan "*explicit instruction in critical thinking may make kids smarter, more independent, and more creative*", yang berarti bahwa pengajaran yang jelas menjadikan siswa lebih pintar, lebih mandiri, dan lebih kreatif. Dengan demikian guru harus dapat menciptakan suasana belajar yang memberikan kesempatan pada para siswa untuk mengemukakan pendapat atau mengambil keputusan selama kegiatan belajar berlangsung.

Menurut Ennis *cit* Amri dan Ahmadi (2010:65) menyatakan terdapat enam unsur dasar dalam berpikir kritis, yaitu fokus (*focus*), alasan (*reason*), kesimpulan (*inference*), situasi (*situation*), kejelasan (*clarity*), dan tinjauan ulang (*overview*). Dengan demikian dapat dijelaskan langkah-langkah dalam berpikir kritis adalah sebagai berikut : 1) fokus (*focus*) langkah awal dalam berpikir kritis adalah mengidentifikasi masalah dengan baik. Permasalahan yang menjadi fokus bisa terdapat dalam kesimpulan sebuah argumen; 2) alasan (*reason*); apakah alasan-alasan yang diberikan logis atau tidak untuk disimpulkan seperti yang tercantum dalam fokus; 3) kesimpulan (*inference*); jika alasannya tepat, apakah alasan itu cukup untuk sampai pada kesimpulan yang diberikan; 4) situasi (*situation*); mencocokkan dengan dengan situasi yang sebenarnya, 5) kejelasan (*clarity*);

harus ada kejelasan mengenai istilah-istilah yang dipakai dalam argumen sehingga tidak terjadi kesalahan dalam membuat kesimpulan; 6) tinjauan ulang (*overview*); artinya kita perlu mengecek apa yang sudah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari dan disimpulkan.

Berpikir kritis menurut Ennis (1985) terdiri dari 1) mencari pernyataan yang jelas dari suatu hipotesis atau pertanyaan; 2) mencari alasan; 3) berwawasan luas; 4) menggunakan sumber-sumber yang kredibel dan menyebutkannya; 5) mempertimbangkan situasi total; 6) mencari alternatif; 7) berpikir terbuka; 8) menentukan posisi ketika bukti-bukti atau alasan mendukung; 9) dan sensitif terhadap perasaan orang lain.

Di dalam kurikulum berpikir kritis menurut Ennis (1985) cit Nuryani ada 2 kelompok berpikir kritis yaitu disposisi berpikir kritis dan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat dijabarkan berdasarkan tingkat kesulitannya menjadi 5 indikator, yaitu: 1) penjelasan sederhana; 2) keterampilan dasar; 3) kesimpulan; 4) penjelasan lanjut; 5) strategi dan taktik. Setiap tahap berpikir tersebut dijabarkan lebih lanjut dalam indikator-indikator yang lebih spesifik seperti tersaji pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis menurut Ennis

Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis	Penjelasan
1. <i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	a. Memfokuskan pertanyaan	1) Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan 2) Mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mungkin 3) Menjaga kondisi pikiran
	b. Menganalisis argumen	1) Mengidentifikasi kesimpulan 2) Mengidentifikasi alasan (sebab) yang dinyatakan (eksplisit) 3) Mengidentifikasi alasan (sebab) yang tidak dinyatakan (implisit) 4) Mengidentifikasi ketidakrelevan dan kerelevanan 5) Mencari persamaan dan perbedaan 6) Mencari struktur dari suatu argumen 7) Merangkum
	c. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	1) Mengapa 2) Apa intinya, apa artinya 3) Apa contohnya, apa yang bukan contoh 4) Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut 5) Perbedaan apa yang menyebabkan 6) Akankah anda menyatakan lebih dari itu
2. <i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	d. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria suatu sumber)	1) Ahli 2) Tidak adanya konflik interest 3) Kesepakatan antar sumber 4) Reputasi 5) Menggunakan prosedur yang ada 6) Mengetahui resiko 7) Kemampuan memberi alasan 8) Kebiasaan berhati-hati
	e. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	1) Ikut terlibat dalam menyimpulkan 2) Dilaporkan oleh pengamat sendiri 3) Mencatat hal-hal yang diinginkan

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis menurut Ennis (Lanjutan)

		4) Penguatan (corroboration) dan kemungkinan penguatan
		5) Kondisi akses yang baik
		6) Penggunaan teknologi yang kompeten
		7) Kepuasan observer atas kredibilitas kriteria
3. <i>Inference</i> (menyimpulkan)	f. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	1) Kelompok yang logis 2) Kondisi yang logis 3) Interpretasi pertanyaan
	g. Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi	1) Membuat generalisasi 2) Membuat kesimpulan dan hipotesis
	h. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan	1) Latar belakang fakta 2) Konsekuensi 3) Penerapan prinsip-prinsip 4) Memikirkan alternatif 5) Menyeimbangkan, memutuskan
4. <i>Advanced clarification</i> (membuat penjelasan lebih lanjut)	i. Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi	Ada tiga dimensi: 1) Bentuk: sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan non contoh 2) Strategi definisi (tindakan, mengidentifikasi persamaan) 3) Konten (isi)
	j. Mengidentifikasi asumsi	1) Penalaran secara implisit 2) Asumsi yang diperlukan, rekonstruksi argumen
5. <i>Strategies and tactics</i> (strategi dan taktik)	k. Memutuskan suatu tindakan	1) Mendefinisikan masalah 2) Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi 3) Merumuskan alternatif yang memungkinkan 4) Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif 5) Mereview 6) Memonitor implementasi
	l. Berinteraksi dengan orang lain	

Sumber: Ennis (dalam Costa 1985)

Wijaya *cit* Suryanti dkk (2008) mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan berpikir perlu dimiliki oleh setiap anggota masyarakat, sebab banyak sekali persoalan-persoalan dalam kehidupan yang harus dikerjakan dan diselesaikan. Berdasarkan uraian di atas, karena kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan dan memecahkan masalah-masalah yang ada dalam masyarakat, jelas bahwa siswa sebagai bagian dari masyarakat harus dibekali dengan kemampuan berpikir kritis yang baik.

Secara umum keterampilan berpikir kritis memiliki berbagai makna, diantaranya 1) berpikir reflektif dan beralasan yang berfokus penentuan apa yang dipercaya atau dilakukan (Ennis, 1991); 2) mengandung unsur-unsur mengestimasi, mengevaluasi, mempertimbangkan, mengklasifikasikan, berhipotesis, menganalisis dan bernalar (Fisher, 2001); 3) melibatkan semua interpretasi (menghasilkan makna), translasi (melindungi makna) yang (mendefinisikan masalah); 3) *explore possible strategies* (mengeksplor beberapa strategi yang mungkin digunakan); 4) *altenative the strategies* (menentukan beberapa strategi alternatif yang digunakan); 5) *look at the effects of your efforts* (melihat pengaruh dari apa yang telah diupayakan).

Pemecahan masalah penting dilakukan dalam kegiatan pembelajaran, karena pembelajaran pada prinsipnya suatu proses interaksi siswa dengan lingkungannya. Proses tersebut berlangsung secara bertahap mulai dari menerima bertanggung jawab (Lipman, 2003). Dengan demikian inti dari berpikir kritis

meliputi : 1) mengidentifikasi unsur-unsur yang merupakan alasan dari kasus, khususnya hubungan sebab-akibat; 2) mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi; 3) menjelaskan dan menginterpretasikan pernyataan dan ide; 4) menimbang keterteimaan khususnya kredibilitas klaim; 5) mengevaluasi bergai argumen; 6) menganalisis, mengevaluasi dan membuat kesimpulan; 7) menarik kesimpulan, 8) menghasilkan argumen.

Komponen-komponen berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini dimodifikasi yang relevan dengan metode pembelajaran dan karakteristik materi yang digunakan, yaitu: 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) kemampuan memberikan alasan, 3) interpretasi, 4) penerapan prinsip, 5) memilih alternatif pemecahan masalah, dan 6) memutuskan suatu tindakan, 7) membuat kesimpulan. Pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis yang berdasarkan kisi-kisi tes keterampilan berpikir kritis.

7. Kemampuan Komunikasi Verbal

Kata “kemampuan” berasal dari kata mampu yang berarti kuasa (sanggup melakukan sesuatu), kemudian mendapat imbuhan ke-an menjadi kemampuan yang berarti kesanggupan, kecakapan, kekuatan (Depdiknas 2001: 707). Kata komunikasi berasal dari bahasa Latin *communicate* yang artinya memberitahukan. Kata tersebut kemudian berkembang dalam bahasa Inggris *communication* yang artinya proses pertukaran informasi, konsep, ide, gagasan, perasaan, dan lain-lain antara dua orang atau lebih. Pengertian komunikasi menurut Theodore Herbert *cit* Suranto (2010:3), “*communication is the process by which meaning a knowledge*

is transferred from one person to another, usually for the purpose of obtaining some specific goal”. Jadi komunikasi adalah proses yang di dalamnya menunjukkan arti pengetahuan dipindahkan dari seorang kepada orang lain, biasanya dengan maksud mencapai beberapa tujuan khusus. Jadi kemampuan komunikasi adalah kesanggupan seseorang dalam mengirimkan dan menerima pesan atau berita sehingga pesan yang dimaksudkan dapat dipahami.

Menurut Edward Depari *cit* Suranto (2010:3) bahwa komunikasi adalah proses penyampaian gagasan, harapan, dan pesan yang disampaikan melalui lambang tertentu, mengandung arti, dilakukan oleh penyampai pesan ditujukan kepada penerima pesan. Jadi dalam komunikasi ada 6 komponen, yaitu: 1) sumber informasi; 2) pesan; 3) media; 4) penerima pesan; 5) umpan balik; 6) lingkungan.

Kemampuan berkomunikasi dengan orang lain merupakan dasar untuk segala yang kita kerjakan. Penggunaan grafik, lambang, bagan, peta, diagram persamaan matematika dan demonstrasi visual sama baiknya dengan kata-kata yang ditulis atau dibicarakan, semuanya adalah cara-cara komunikasi yang sering digunakan dalam ilmu pengetahuan. Komunikasi efektif yang jelas, tepat dan tidak samar-samar merupakan ketrampilan-ketrampilan yang perlu dalam komunikasi, hendaknya dilatih dan dikembangkan pada diri siswa. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa semua orang mempunyai kebutuhan untuk mengemukakan ide, perasaan dan kebutuhan lain pada diri kita.

Komunikasi dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling hubungan/dialog yang terjadi pengalihan pesan-pesan yang dialihkan berisi tentang materi yang dipelajari di kelas. Pihak yang terlibat komunikasi di kelas adalah guru dan siswa.

Jadi kemampuan komunikasi dalam penelitian ini adalah kecakapan siswa dalam mengalihkan pesan yang berupa materi baik secara tertulis maupun lisan kepada siswa atau guru.

Komunikasi dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara, yaitu: 1) komunikasi verbal (komunikasi dengan menggunakan kata-kata atau pesan-pesan yang dinyatakan lewat sarana yang bukan sarana linguistik), misalnya berbicara, mendengarkan, membaca dan menulis; 2) komunikasi nonverbal (komunikasi tanpa menggunakan kata-kata atau pesan-pesan yang dinyatakan lewat sarana yang bukan sarana linguistik), misalnya menggunakan gerak isyarat, bahasa tubuh, ekspresi wajah dan kontak mata, penggunaan objek seperti pakaian, potongan rambut, dan sebagainya, simbol-simbol, serta cara berbicara seperti intonasi, penekanan, kualitas suara, gaya emosi dan gaya berbicara.

Pesan komunikasi verbal menurut Suranto (2010:127) adalah sarana utama untuk menyatakan pikiran, perasaan, dan harapan kepada orang lain. Pesan verbal menggunakan kata-kata yang mempresentasikan berbagai aspek realitas yang ada pada diri seseorang. Kata-kata sebagai ungkapan perasaan dapat dikemas dalam dua cara yaitu secara vokal atau lisan dan non-vokal atau tertulis. Proses komunikasi verbal adalah kegiatan interaksi penyampaian dan penerimaan pesan-pesan yang dilakukan melalui percakapan (lisan) dan tulisan. Sarana yang digunakan adalah melalui bahasa dan kata-kata (Suranto 2010:128).

Di dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan yaitu aspek mendengar, membaca, menulis,

mempresentasikan, dan diskusi (Wachid Thoyob 2008:2). Jadi siswa dikatakan mampu berkomunikasi dalam biologi jika mampu menyatakan dan menafsirkan gagasan biologi secara lisan, tertulis atau mendemonstrasikannya. Menurut Utari (2004: 8), indikator yang merupakan kemampuan komunikasi adalah: 1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide pemikirannya; 2) menjelaskan ide, situasi dan relasi, secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, dan grafik; 3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol; 4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis; 5) Membaca dengan pemahaman atau presentasi tertulis.

Uraian penting tentang peran penting komunikasi dalam pembelajaran menurut Asikin (2001:3) dideskripsikan, antara lain meliputi: 1) komunikasi dimana ide dieksploitasi dalam berbagai perspektif, membantu mempertajam cara berpikir dan mempertajam kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi; 2) komunikasi merupakan alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman para siswa; 3) melalui komunikasi, siswa dapat mengorganisasikan pemikiran matematika mereka; 4) komunikasi antar siswa dalam pembelajaran sangat penting untuk pengkontruksian pengetahuan, pengembangan pemecahan masalah, dan peningkatan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta peningkatan ketrampilan sosial; 5) “*writing and talking*” dapat menjadi alat yang sangat bermakna (*powerfull*) untuk membentuk komunitas yang inklusif.

Menurut Ngainun Naim (2011: 46) bahwa hal esensial yang seharusnya dikembangkan dari filsafat komunikasi pembelajaran adalah menemukan kunci

penting menjalankan komunikasi secara efektif. Komunikasi yang efektif terangkum dalam apa yang disebut “lima hukum komunikasi” (*the five inevitable laws of effective communication*). Lima hukum komunikasi ini terangkum dalam kata REACH (*Respect, Empathy, Audible, Clarity, and Humble*) yang bermakna merengkuh atau meraih, yaitu: 1) *Respect* (sikap menghargai); 2) *Empathy* (kemampuan menempatkan diri kita pada situasi dan kondisi yang dihadapi orang lain); 3) *Audible* (dapat didengar atau dimengerti dengan baik); 4) *Clarity* (kejelasan dari pesan itu sendiri sehingga tidak menimbulkan multi interpretasi); 5) *Humble* (sikap rendah hati).

Respect, jika komunikasi dibangun di atas rasa dan sikap saling menghargai dan menghormati akan lahir kerja sama yang sinergis sehingga efektifitas kinerja seseorang maupun kelompok sebagai tim dapat ditingkatkan. *Empathy*, yaitu kemampuan untuk mendengarkan atau mengerti terlebih dulu sebelum didengarkan atau dimengerti oleh orang lain. Rasa empati akan memungkinkan seseorang untuk dapat menyampaikan pesan (*message*) dengan cara dan sikap yang akan memudahkan penerima pesan (*receiver*) menerimanya. *Audible*, artinya pesan yang disampaikan dapat diterima oleh penerima dengan baik apabila penyampai pesan memiliki kemampuan menggunakan berbagai media maupun perlengkapan audio visual seperti komputer, LCD, dan lain lain-lain. *Clarity*, bahwa pesan yang disampaikan harus jelas sehingga tidak menimbulkan multi-interpretasi. Kesalahan penafsiran terhadap pesan yang disampaikan membawa implikasi yang tidak sederhana. *Humble* adalah sikap rendah hati yaitu sikap yang penuh melayani (*customer first attitude*). Sikap menghargai, mau mendengar dan

commit to user

menerima kritik, tidak sombong, tidak memandang rendah orang lain, berani mengakui kesalahan, rela memaafkan, lemah lembut, penuh pengendalian diri, dan mengutamakan kepentingan yang lebih besar adalah inti dari keberhasilan suatu komunikasi dalam pembelajaran.

8. Prestasi Belajar

Istilah prestasi belajar menurut Poerwodaminto (1986) dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia diartikan sebagai hasil yang telah dicapai dengan baik, hasil yang telah diraih atau dilakukan dan dikerjakan. Menurut Arifin (1993) bahwa definisi prestasi adalah kemampuan, ketrampilan dan sikap seseorang dalam menyelesaikan suatu hal. Prestasi belajar adalah penguasaan pengetahuan atau ketrampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh guru (Depdiknas (2003: 2). Dengan demikian hasil belajar merupakan gambaran keberhasilan proses belajar mengajar. Hasil belajar sering disebut prestasi belajar.

Di dalam Permendiknas No. 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan disebutkan bahwa penilaian hasil belajar pada jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah dilaksanakan oleh pendidik, satuan pendidikan, dan pemerintah. Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan secara berkesimbangan, bertujuan untuk memantau proses dan kemajuan belajar peserta didik serta untuk meningkatkan efektivitas kegiatan pembelajaran. Hasil belajar siswa nantinya harus diolah dan dianalisis untuk mengetahui kemajuan hasil belajar dan kesulitan belajar peserta didik, serta memanfaatkan hasil penilaian untuk perbaikan pembelajaran.

Pada umumnya hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar menurut Bloom (1976) *cit* Depdiknas (2008) mencakup prestasi belajar, kecepatan belajar, dan hasil efektif. Sedangkan menurut Andersen (1981) sependapat dengan Bloom bahwa karakteristik manusia meliputi cara tipikal dari berpikir, berbuat, dan perasaan. Tipikal berpikir berkaitan dengan ranah kognitif, tipikal berbuat berkaitan dengan ranah psikomotor, dan tipikal perasaan berkaitan dengan ranah afektif.

a. Ranah Kognitif

Purwanto (2009:43) menyatakan bahwa Bloom membagi tingkat kemampuan atau tipe hasil belajar yang termasuk ranah kognitif menjadi enam tingkatan dari tingkatan terendah hingga tertinggi, yaitu: 1) Pengetahuan hafalan (C1) atau yang dikatakan Bloom dengan istilah *knowledge* adalah tingkat kemampuan yang hanya meminta siswa untuk mengenal atau mengetahui konsep, fakta, atau istilah-istilah tanpa harus mengerti, atau dapat menilai, atau dapat menggunakannya. Dalam hal ini siswa hanya dituntut untuk menyebutkan kembali (*recall*) atau menghafal saja. Kemampuan ini biasanya dapat diukur dengan menggunakan kata-kata operasional seperti: mendefinisikan, menyebutkan, mengidentifikasi, mengenali; 2) Pemahaman atau komprehensi (C2) adalah tingkat kemampuan yang mengharapakan siswa mampu memahami arti atau konsep, situasi, serta fakta yang diketahuinya. Kemampuan ini pada umumnya dapat diukur menggunakan kata-kata operasional seperti: membedakan, menduga, menemukan, membuat contoh, menggeneralisasi; 3) Aplikasi atau penerapan (C3) adalah siswa dituntut untuk menerapkan atau menggunakan apa

yang telah diketahuinya dalam suatu situasi yang baru baginya. Biasanya berkaitan dengan kemampuan menghitung, memanipulasi, meramalkan, mengapresiasi dan menghubungkan; 4) Analisis (C4) adalah tingkat kemampuan siswa untuk menganalisis atau menguraikan suatu integritas atau situasi tertentu ke dalam komponen-komponen atau unsur-unsur pembentukannya. Kemampuan ini dapat berupa mengidentifikasi motif / sebab / alasan, menarik kesimpulan atau menggeneralisasi berdasarkan suatu patokan tertentu; 5) Sintesis (C5) adalah penyatuan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam suatu bentuk yang menyeluruh. Pada umumnya berkaitan dengan mengkategorikan, mengkombinasikan, membuat desain, merevisi, mengorganisasikan; 6) Evaluasi (C6) adalah siswa dituntut mampu membuat suatu penilaian tentang suatu pernyataan, konsep, situasi berdasarkan suatu kriteria tertentu. Pada umumnya berkaitan dengan menafsirkan, menilai, menentukan, mempertimbangkan, membandingkan, memutuskan, menaksir, mengargumentasikan. Pada penelitian ini bentuk soal yang digunakan berupa tes tertulis pilihan ganda.

b. Ranah Afektif

Ranah sikap dan nilai (*affective*) menurut Nuryani (2005: 40) dibagi menjadi 5 jenjang (A1-A5) meliputi: 1) kemampuan menerima (A1) dengan kata kerja operasional seperti bertanya, memilih, memerikan, mengikuti, memberi, berpegang teguh, mengidentifikasi, melokalisir, memberi nama, memberi poin, memilih, menjawab, dan menggunakan; 2) kemampuan menanggapi (A2) dengan kata kerja operasional seperti menjawab, menghimpun, memperbincangkan, menolong, memberi label, mempertunjukkan, mempraktikkan, mengemukakan,

membaca, melaporkan, memberitakan, dan menuliskan; 3) kemampuan keyakinan (A3) dengan kata kerja operasional seperti melengkapi, menggambarkan, membeda-bedakan, menjelaskan, mengikuti, membentuk, memprakasai, mengajak, mempelajari, bekerja sama, mempertimbangkan kebenaran, mengusulkan, membaca, melaporkan, ikut serta, berkarya; 4) kemampuan keyakinan (A4) dengan menggunakan kata kerja operasional seperti terikat, mengubah, menyusun, mengkombinasikan, membandingkan, melengkapi, mempertahankan, menjelaskan, menarik kesimpulan umum, mengidentifikasi, mengintegrasikan, memodifikasi, mengurutkan, mengorganisasikan, mempersiapkan, menghubungkan, dan mensintesis; 5) kemampuan mengorganisasi (A5) dengan menggunakan kata kerja operasional seperti bertindak, membeda-bedakan, memperagakan, mempengaruhi, mendengarkan, mempertunjukkan, mempraktikkan, mengusulkan, mencapai keahlian, mempersoalkan, merevisi, melayani, memecahkan, menggunakan, memeriksa kebenaran.

Ada 5 tipe karakteristik afektif yang penting, yaitu sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral. Sikap merupakan suatu kecenderungan untuk bertindak secara suka atau tidak suka terhadap suatu obyek. Minat menurut Getzel cit (Depdiknas (2008: 4) adalah suatu disposisi yang yang terorganisir melalui pengalaman yang mendorong seseorang untuk memperoleh obyek khusus, aktivitas, pemahaman, dan keterampilan untuk tujuan perhatian atau pencapaian. Konsep diri menurut Smith (cit Depdiknas 2008: 5) adalah evaluasi terhadap kemampuan dan kelemahan yang dimiliki. Nilai menurut Rokeach (cit Depdiknas 2008:5) adalah suatu keyakinan tentang perbuatan, tindakan, atau perilaku yang

commit to user

dianggap baik dan buruk. Moral adalah berkaitan dengan prinsip, nilai, dan keyakinan seseorang.

Menurut Widha Sunarno (2011) bahwa sikap ilmiah dalam sains meliputi hasrat ingin tahu, tekun, jujur, cermat, obyektif, menghormati pendapat orang lain, dan sebagainya. Salah satu tujuan mata pelajaran biologi agar peserta didik memiliki kemampuan untuk memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain (BSNP 2006). Penilaian ranah afektif peserta didik selain menggunakan kuesioner juga dapat dilakukan melalui observasi atau pengamatan. Prosedur untuk pengamatan dimulai dengan penentuan definisi konseptual dan definisi operasional. Definisi konseptual kemudian diturunkan menjadi sejumlah indikator yang menjadi isi pedoman observasi (Depdiknas 2008: 17). Indikator untuk sikap saling menghargai, yaitu: 1) dapat bekerjasama; 2) mengakui kelebihan orang lain; 3) memaklumi kekurangan orang lain; 4) menerima pendapat yang berbeda. Sikap jujur memiliki indikator, antara lain: 1) tidak berbuat curang; 2) mengatakan apa adanya; 3) menyampaikan pesan apa adanya. Di dalam penelitian ini penilaian afektif dengan menggunakan angket dan lembar observasi.

c. Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan dengan aktifitas fisik, seperti lari, melompat, melukis, menari, memukul, dan lain sebagainya. Oleh karenanya menurut Bloom (1979) berpendapat bahwa ranah psikomotor ini berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan

commit to user

manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Keterampilan psikomotor menurut Mardapi (2003) *cit* Depdiknas (2003: 2) ada enam peringkat, yaitu: gerakan refleks, gerakan dasar, kemampuan perseptual, gerakan fisik, gerakan terampil, dan komunikasi nondiskursif. Sementara Buttler (1972) membagi hasil belajar psikomotor menjadi tiga, yaitu: *specific responding*, *motor chaining*, *rule using*. Pada tingkat *specific responding* siswa baru mampu merespon hal-hal yang sifatnya fisik, yang dapat didengar, dilihat, dan diraba. Pada *motor chaining* siswa sudah mampu menggabungkan lebih dari dua keterampilan dasar menjadi satu keterampilan gabungan, misal memukul bola, menggergaji, menggunakan jangka sorong. Sedangkan *rule using* siswa sudah dapat menggunakan hukum-hukum dan atau pengalaman-pengalaman untuk melakukan keterampilan yang kompleks, misal bagaimana memukul bola yang tepat agar dengan tenaga yang sama namun hasilnya lebih keras.

Ranah psikomotor menurut Nuryani (2005: 42) ada lima jenjang yang meliputi: 1) peniruan/ imitasi (P1) dengan kata kerja operasional seperti menarik, mengubah, membetulkan, menirukan, mengencangkan, memasang; 2) memanipulasi (P2) dengan kata kerja operasional seperti menyusun, membangun, menggunakan alat, memperbaiki, mengoperasikan, mencampur, dan mengidentifikasi; 3) ketepatan/ presisi (P3) dengan kata kerja operasional seperti menyusun dengan tepat, membangun dengan teliti, menggunakan alat dengan benar, mencampur, menggunakan, mengaduk, membuat bagan, memperbaiki kembali, mengoperasikan dengan benar, mengkalibrasi; 4) artikulasi (P4) dengan kata kerja operasional dengan kata kerja operasional seperti mencocokkan, *commit to user*

mengidentifikasi, merakit, mengkombinasikan, menciptakan, mencampur, menghubungkan, menyusun, mewujudkan, menukar; 5) pengalamiahan/naturalisasi (P5) dengan kata kerja operasional seperti kebiasaan, terlatih, mahir, terampil, membina.

Menurut Widha Sunarno (2011) bahwa proses sains mencakup kegiatan-kegiatan yang menerapkan berbagai keterampilan untuk memperoleh dan mengembangkan produk sains. Keterampilan tersebut antara lain: mengamati, mengukur, memerikan, mengkomunikasikan, dan sebagainya. Pokok uji KPS (Keterampilan Proses Sains) mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh siswa, dapat berupa: gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau obyek lainnya. Karakteristik khusus dalam KPS meliputi: 1) observasi; 2) klasifikasi; 3) prediksi; 4) mengkomunikasikan; 5) mengajukan hipotesis; 6) merencanakan percobaan/penyelidikan; 7) menerapkan prinsip; 8) mengajukan pertanyaan (Nuryani 2005)..

Menurut Ryan dan Leighbody (1980) menjelaskan bahwa hasil belajar keterampilan dapat diukur melalui dua cara, yaitu: 1) pengamatan langsung serta penilaian tingkah laku siswa selama proses belajar mengajar praktik berlangsung; 2) sesudah mengikuti pelajaran, yaitu dengan jalan memberikan tes kepada siswa untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan sikap; 3) beberapa waktu setelah pembelajaran selesai dan kelak dalam lingkungan kerjanya. Di dalam penelitian ini penilaian psikomotor menggunakan angket dan lembar observasi.

9. Materi Pokok Sistem Pernapasan

Istilah pernapasan sering disamakan dengan respirasi, walaupun kedua istilah tersebut secara harfiah berbeda. Pernapasan (*breathing*) artinya menghirup dan menghembuskan napas. Bernafas artinya memasukkan udara dari lingkungan luar ke dalam tubuh dan mengeluarkan udara sisa dari dalam tubuh ke lingkungan luar, sedangkan respirasi (*respiration*) artinya suatu proses pembakaran (oksidasi) senyawa organik (bahan makanan) di dalam sel guna memperoleh energi. Pada hewan tingkat tinggi terdapat alat untuk proses pernapasan, yaitu berupa paru-paru, insang, trakea. Kelompok hewan tingkat rendah pernapasan dilakukan dengan cara difusi secara langsung melalui sel-sel permukaan tubuhnya.

Respirasi mempunyai tujuan untuk menghasilkan energi. Energi hasil respirasi tersebut sangat diperlukan untuk aktivitas hidup, seperti mengatur suhu tubuh, pergerakan, pertumbuhan, dan reproduksi. Dengan demikian kegiatan pernapasan dengan respirasi saling berhubungan, karena pada proses pernapasan diambil oksigen dari luar dan oksigen tersebut akan digunakan dalam proses respirasi guna menghasilkan energi, dan selanjutnya sisa respirasi berupa karbondioksida akan dikeluarkan melalui proses pernapasan.

a. Sistem Pernapasan Pada Hewan

1) Sistem Pernapasan pada Invertebrata

Protozoa belum memiliki sistem pernapasan. Pengambilan oksigen dan pengeluaran karbondioksida dilakukan secara difusi yaitu secara langsung melalui seluruh membran sel yang melindungi tubuhnya. Pada *Porifera* belum memiliki sistem pernapasan. Oksigen yang terlarut dalam air masuk ke dalam tubuh melalui

sistem saluran air, sedangkan karbondioksida sisa oksidasi akan dikeluarkan secara difusi melalui membran sel dan akan terlarut dalam air yang akan mengalir keluar tubuh melalui spongocoel dan oskulum.

Pernapasan pada *Coelenterata* dilakukan oleh permukaan tubuh paling luar, yaitu epidermis dan lapisan rongga tubuh bagian dalam yang dikenal dengan *Gastrovaskuler* dan dibantu oleh lekukan *sifonoglifa*. Pada cacing pipih, misalnya *Planaria* pernapasan terjadi di seluruh permukaan tubuh melalui difusi. Pertukaran antara O_2 dan CO_2 di permukaan tubuh berlangsung baik, oleh karenanya cacing selalu menjaga permukaan kulitnya selalu basah dengan cara mensekresikan cairan yang berupa lendir. Kondisi basah ini memungkinkan sel-sel integumen kulit yang kaya kan pembuluh darah dapat melakukan difusi O_2 dan CO_2 .

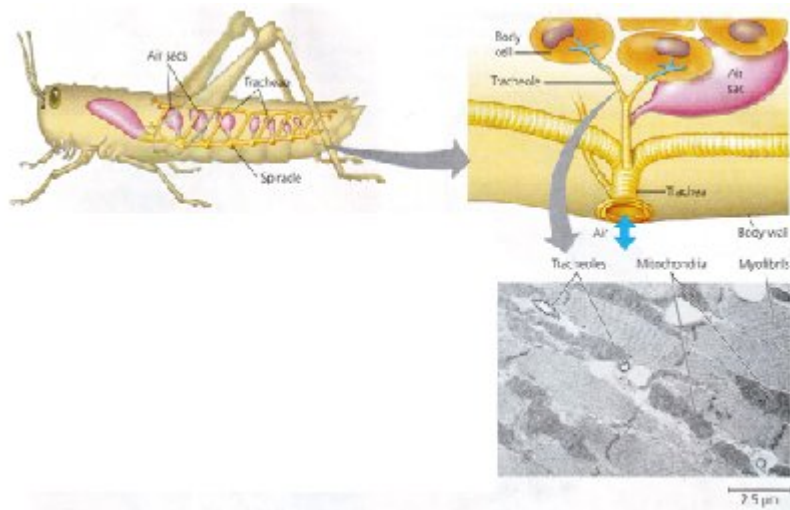
Hewan *Mollusca* yang hidup di air tawar bernapas dengan paru-paru sehingga dikenal dengan sebutan *Pulmonata*, misalnya bekicot (*Achatina fulica*). Hewan mollusca yang hidup di dalam air akan bernafas dengan insang, misalnya golongan *Bivalvia* (kerang, siput air). Hewan-hewan *Echinodermata* kebanyakan hidup di laut, seperti: bintang laut, bintang ular, bulu babi, dan lain lain. Hewan-hewan ini bernapas dengan insang, yaitu insang kulit.

2) Sistem Pernapasan Pada Serangga

Serangga memiliki alat pernapasan khusus yang disebut dengan “sistem trakea”. Udara keluar masuk tidak melalui mulut melainkan melalui lubang-lubang pada kedua sisi tubuhnya yang dikenal dengan spirakel. Pada masing-masing ruas tubuhnya terdapat sepasang spirakel. Spirakel selalu terbuka dan

merupakan lubang menuju pembuluh trakea. Trakea bercabang-cabang halus (trakeolus) yang mencapai seluruh bagian tubuh. Udara masuk melalui spirakel, menyebar melalui trakea ke cabang-cabangnya. Dengan demikian oksigen diedarkan bukan melalui darah, melainkan melalui trakea langsung ke sel-sel di sekitarnya, maka darah pada serangga tidak berfungsi mengangkut udara pernapasan tetapi berfungsi mengedarkan sari-sari makanan dan hormon.

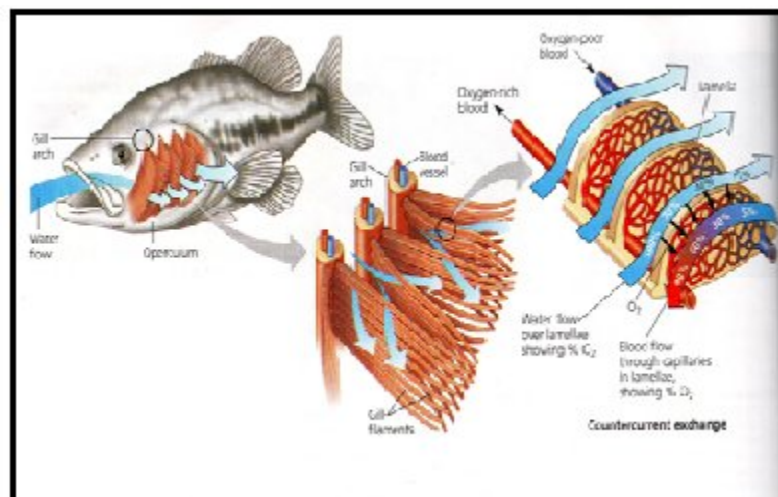
Proses pernapasan serangga terjadi karena otot-otot yang bergerak secara teratur. Kontraksi otot-otot tubuh mengakibatkan pembuluh trakea mengembang dan mengempis sehingga udara keluar masuk melalui stigma. Pada saat trakea mengembang, udara luar masuk melalui stigma, selanjutnya masuk ke dalam trakea, lalu ke dalam trakeolus dan akhirnya masuk ke sel-sel tubuh. Oksigen berdifusi ke dalam selsel tubuh. Karbondioksida hasil pernafasan dikeluarkan melalui stigma pada waktu mengempis. Pada serangga yang hidup di air, misalnya nimfa terdapat insang trakea. Alat ini mempunyai permukaan yang sangat halus untuk memperoleh oksigen di dalam air secara difusi. Bagi serangga yang hidupnya di air, insang tersebut hanya berfungsi pada masa larva, kemudian dewasa akan mereduksi atau hilang pada saat dewasa dan berpindah ke darat.



Gambar 2.1. Sistem Trakea pada Serangga

3) Sistem Pernapasan Pada Ikan

Ikan bernapas dengan insang yang terdapat pada sisi kanan dan sisi kiri kepala. Ikan bertulang sejati seperti ikan mas dan ikan mujair mempunyai tutup insang yang dikenal dengan *operculum*. Ikan bertulang rawan, misalnya ikan pari tidak memiliki operculum. Insang memiliki lembaran-lembaran halus yang banyak mengandung pembuluh kapiler.



Gambar 2.2. Struktur Insang pada Ikan

commit to user

Beberapa ikan yang hidup di lumpur atau tempat yang miskin oksigen, rongga insangnya mempunyai perluasan ke atas yang disebut dengan *labirin*. Labirin berguna untuk menyimpan udara sehingga ikan tersebut dapat hidup di air yang kekurangan oksigen. Contohnya ikan gabus, gurame, dan betok.

Pada saat berada dalam air, mulut dan tutup insang ikan selalu membuka dan menutup. Pada waktu mulut ikan membuka, air masuk ke dalam rongga mulut, tutup insang menutup dan air kemudian mengalir ke insang. Pertukaran oksigen dan karbondioksida berlangsung dalam insang. Oksigen diikat oleh sel darah, sedangkan karbondioksida meninggalkan darah dan larut dalam air. Oksigen akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh arteri. Karbondioksida kan dilirkan dari sel-sel tubuh ke jantung melalui pembuluh balik, kemudian darah dipompa lagi oleh jantung ke insang.

4) Sistem Pernapasan Pada Katak

Katak merupakan hewan yang hidup di dua alam yaitu di air dan di darat. Pada waktu masih larvahidup dalam air dan bernafas dengan insang. Ada tiga pasang insang luar yang terdapat di bagian belakang kepala. Seiring dengan perkembangan berudu, timbul celah insang sehingga terbentuklah insang dalam. Insang dalam mempunyai tutup insang. Setelah mengalami metamorfosis, berudu berubah menjadi katak dewasa, pernapasannya menggunakan paru-paru dan celah insangnya tertutup.

Meskipun katak dewasa tidak hidup di air, kulit katak selalu dijaga oleh kelenjar mukus (lendir) agar tetap basah. Mukus selalu memudahkan oksigen dari udara berdifusi melalui kulit yang basah, masuk ke pembuluh kapiler darah. Di

samping itu selaput pada rongga mulutnya juga digunakan untuk memasukkan oksigen ke dalam darah secara difusi.

5) Sistem Pernapasan Pada Reptil

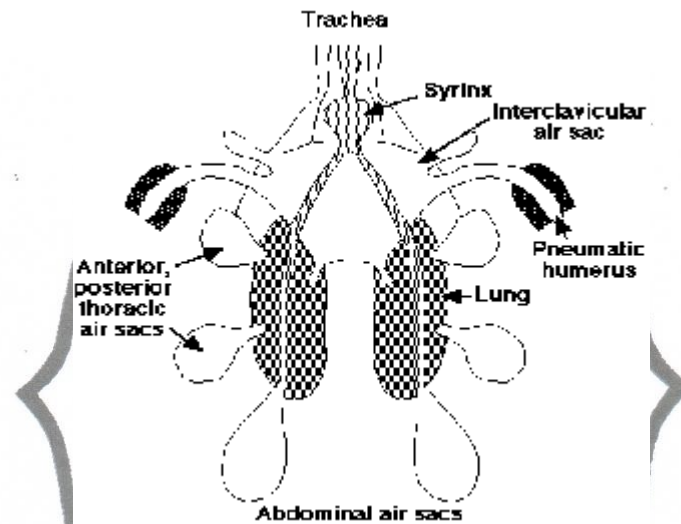
Golongan reptil seperti kadal, buaya, ular bernapas dengan paru-paru. Untuk kura-kura dan penyu selain paru-paru dibantu dengan lapisan kulit tipis dengan banyak kapiler darah yang ada di sekitar kloaka. Kloaka merupakan muara bersama saluran reproduksi, saluran ginjal, dan saluran pencernaan makanan.

Udara luar masuk melalui lubang hidung, trakea, bronkus, dan akhirnya ke paru-paru. Keluar masuknya udara dalam paru-paru karena adanya kontraksi otot-otot tulang rusuk. Paru-paru berupa gelembung-gelembung yang berisi kapiler-kapiler darah. Pertukaran udara terjadi di kapiler ini, oksigen diambil dan karbondioksida bersama uap air dikeluarkan. Jenis reptil yang hidup di air, lubang hidung ditutup oleh klep. Pada buaya saat menyelam, lubang batang tenggorokan ditutup oleh lipatan kulit, sehingga air tidak dapat masuk ke dalam paru-paru. Pada pangkal tenggorokan cecak dan tokek terdapat pita suara.

6) Sistem Pernapasan Pada Burung

Alat pernapasan burung berupa lubang hidung, trakea, bronkus, dan paru-paru. Pada bagian bawah trakea terdapat percabangan tenggorokan, terdapat alat suara atau siring. Siring memiliki selaput yang akan bergetar dan menghasilkan bunyi jika dilewati udara. Pada waktu terbang selain menggunakan paru-paru juga dibantu dengan kantong *kantong udara*. Adapun fungsi kantong udara adalah : 1) membantu pernafasan burung pada waktu terbang; 2) memperbesar ruang siring sehingga dapat memperkeras suara; 3) menyelubungi alat-alat dalam rongga tubuh

sehingga tidak kedinginan. Kantong udara pada burung berjumlah sembilan buah, yaitu dua buah berada di leher, satu buah antar tulang selangka, dua buah di dada depan, dua buah di dada belakang, dua buah kantong udara perut.



Gambar 2.3. Susunan organ pernapasan pada burung

Mekanisme pernafasan pada burung dikelompokkan dua, yaitu pada waktu terbang dan pada waktu istirahat.

a) Pada waktu terbang

Pada saat sayap diangkat, kantong udara antar tulang korakoid terjepit, sedangkan kantong udara di bawah ketiak mengembang, udara luar masuk ke kantong udara di bawah ketiak, terjadilah *inspirasi*. Pada saat sayap diturunkan, kantong udara di bawah ketiak terjepit, sedang kantong udara antar tulang korakoid mengembang, sehingga udara keluar, yang dikenal *ekspirasi*.

b) Pada waktu hinggap

Pada saat *inspirasi* diawali dengan pergerakan tulang rusuk ke arah depan, rongga dada membesar dan tekanannya mengecil. Paru-paru mengembang dan

tekanan dalam rongga paru-paru mengecil, udara luar masuk. Sebagian udara akan dialirkan ke kantong udara. Pada saat *ekspirasi*, tulang rusuk kembali kedudukannya semula, rangka dada mengecil tekanan dalam rongga dada membesar, rongga paru-paru mengecil, tekanan dalam rongga paru-paru membesar maka udara dalam paru-paru dan kantong udara keluar.

b. Sistem Pernapasan Pada Manusia

1) Alat-Alat Pernapasan Pada Tubuh Manusia

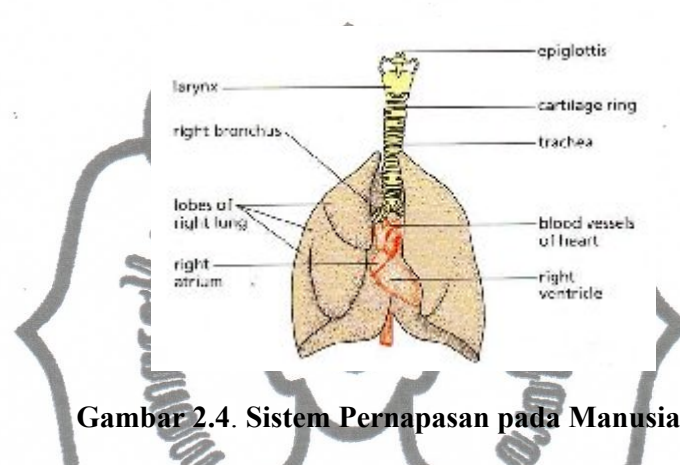
Pada manusia atau mamalia yang lain oksigen diperoleh dari udara luar masuk ke paru-paru, kemudian mengalir ke pembuluh darah untuk diangkut ke sel-sel atau jaringan. Adapun susunan organ-organ pernafasan pada manusia, meliputi :

- a) Rongga hidung, merupakan organ pertama dalam sistem pernapasan, dimana akan dilewati udara dan di dalamnya dilengkapi dengan rambut dan lendir. Rambut pada hidung berfungsi untuk menyaring udara yang masuk. Sedangkan lendir digunakan untuk menjerat partikel berbahaya dari udara, menghangatkan udara yang masuk rongga hidung serta menjaga suhu tubuh.
- b) Faring, merupakan organ lanjutan dari ada tiga area dalam faring, yaitu *nasopharynx, oropharynx, and laringopharynx*.
- c) Laring, organ yang mengandung tulang rawan *hialin*. Fungsi laring adalah mengalirkan udara dari faring ke trakea. Bagian atas dari laring adalah sebuah glotis. Ketika darah mengalir ke laring, glotis dengan segera akan tertutup oleh epiglotis. Peranan epiglotis adalah mencegah masuknya makanan masuk ke saluran pernapasan.

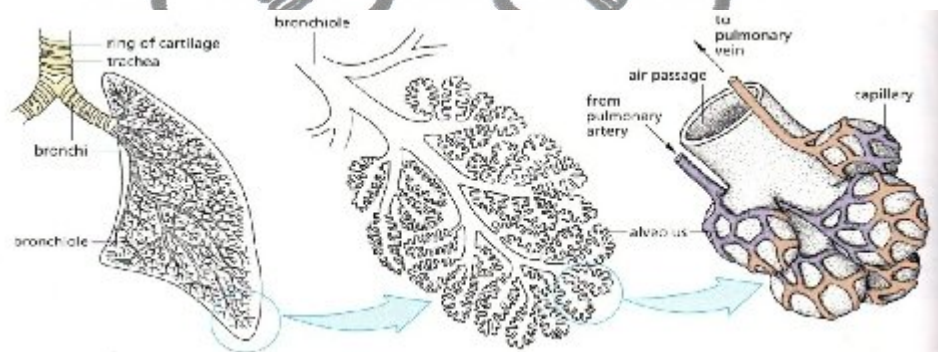
- d) Trakea atau batang tenggorok bentuk C tersusun gelang-gelang rawan dan dindingnya dilapisi lendir dan rambut getar. Rambut getar berfungsi untuk menolak debu atau benda asing. Gelang kartilago berfungsi lalu lintas udara, dan mencegah dari *collaps* atau *brusting*, dan perubahan tekanan udara selama bernapas (*breathing*).
- e) *Bronchi* merupakan percabangan dari trakea. Untuk bronchus sebelah kanan bercabang 3, yang disebut *bronchiolus*, sedangkan bronkus kiri bercabang dua. *Bronchiolus* bercabang lebih halus, cabang-cabang masuk ke alveolus paru-paru.
- f) Paru-Paru, organ ini terletak dalam rongga dada, tepat di atas sekat diafragma. Paru-paru sebelah kanan terdiri atas tiga gelambir, sedangkan paru-paru yang kiri tersusun dua gelambir. Paru-paru dibungkus dua selaput tipis yang disebut *pleura*. Paru-paru tersusun atas kurang lebih 300 juta buah alveolus, luas permukaan alveolus mencapai 160 m^2 atau 100 kali lebih luas daripada luas permukaan tubuh. Dinding *alveolus* mengandung kapiler darah, berdinding tipis sehingga memungkinkan terjadi difusi gas. Oksigen yang ada di *alveolus* berdifusi menembus dinding alveolus, lalu menembus dinding kapiler darah yang mengelilingi alveolus. Kemudian masuk ke pembuluh darah dan diikat oleh hemoglobin yang terdapat dalam sel darah sehingga terbentuk oksihemoglobin (HbO_2). Akhirnya oksigen diedarkan oleh darah ke seluruh tubuh.

Setelah sampai di dalam sel-sel tubuh, oksigen dilepaskan sehingga oksihemoglobin kembali menjadi hemoglobin. Oksigen digunakan untuk oksidasi,

karbondioksida yang dihasilkan dari respirasi sel diangkut oleh plasma darah melalui pembuluh darah menuju paru-paru. Setelah sampai di *alveolus*, karbondioksida akan dikeluarkan melalui saluran pernapasan saat kita mengeluarkan napas. Karbondioksida akan keluar melalui hidung.



Gambar 2.4. Sistem Pernapasan pada Manusia



Gambar 2.5. Struktur Alveolus pada Manusia

2) Proses Pernapasan

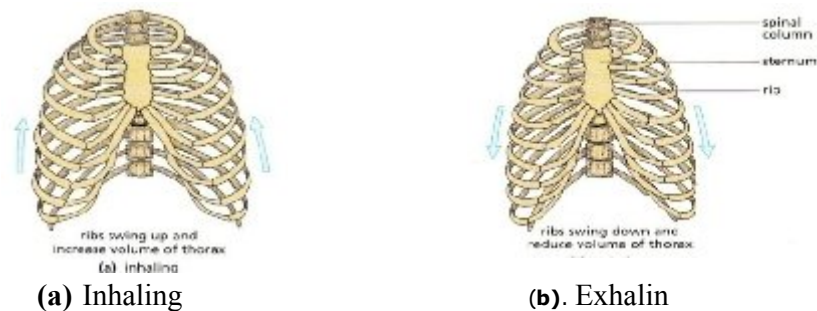
Mekanisme pernapasan pada manusia ada dua, yaitu mekanisme pernapasan dada dan mekanisme pernapasan perut. Proses pernapasan pada manusia dapat dibedakan menjadi inspirasi yaitu pemasukan udara luar ke paru-paru dan ekspirasi yaitu pengeluaran udara dari paru-paru ke lingkungan.

a) Pada Pernapasan Dada :**(1). Inspirasi**

Pada saat pengambilan udara dari luar (inspirasi) diawali dengan otot-otot antar tulang rusuk sebelah luar berkontraksi, diikuti dengan terangkatnya tulang rusuk. Terangkatnya tulang rusuk mengakibatkan rongga dada membesar maka tekanan dalam rongga dada mengecil, sehingga paru-paru dapat mengembang. Paru-paru yang mengembang memungkinkan tekanan dalam rongga paru-paru mengecil bahkan lebih kecil dari udara luar sehingga udara luar masuk.

(2). Ekspirasi

Pada saat pengeluaran udara (ekspirasi), otot antar tulang rusuk luar relaksasi sedangkan otot-otot antar tulang rusuk dalam berkontraksi. Hal ini mengakibatkan tulang rusuk kembali ke posisi semula. Rongga dada mengecil, tekanan dalam rongga dada membesar. Ruang paru-paru juga akhirnya mengecil, tekanan dalam paru-paru membesar. Akibatnya udara dalam paru-paru keluar

**Gambar 2.6. Mekanisme Pernapasan Dada**

b) Pada Pernapasan Perut

(1). Inspirasi

Pada saat pengambilan udara (inspirasi), diafragma berkontraksi sehingga kedudukan diafragma menjadi datar dan otot antar rusuk sebelah luar juga berkontraksi yang diikuti dengan terangkatnya tulang rusuk yang menyebabkan rongga dada membesar. Membesarnya rongga dada ini menyebabkan tekanan dalam rongga dada mengecil sehingga memungkinkan paru-paru dapat mengembang. Mengembangnya paru-paru maka akan mengakibatkan tekanan dalam paru-paru kecil bahkan lebih kecil dari udara luar, sehingga udara luar masuk.

(2). Ekspirasi

Pada saat mengeluarkan udara (ekspirasi), diafragma relaksasi sehingga kedudukan diafragma kembali ke posisi semula dan otot antar rusuk dalam berkontraksi, sehingga tulang rusuk kembali ke posisi semula. Hal ini menyebabkan rongga dada mengecil, tekanan dalam rongga dada membesar. Diikuti mengecilnya ruang paru-paru, tekanan dalam rongga paru-paru membesar maka udara dalam paru-paru keluar.



Gambar 2.7. Mekanisme Pernapasan

commit to user

c) Volume Udara Pernapasan

Volume paru-paru kurang lebih 5-6 liter. Volume udara pernapasan dapat bermacam-macam tergantung besar kecinya paru-paru, kekuatan bernafas, dan cara bernapas. Pada pernafasan biasa orang dewasa, udara yang keluar dan masuk sebanyak 0,5 liter. Udara sebanyak ini disebut udara pernapasan atau udara tidal (UT).

Setelah menarik napas biasa, kita masih bisa menarik napas sedalam-dalamnya. Udara yang dapat masuk ke dalam paru-paru setelah menarik napas biasa disebut dengan udara komplementer (UK). Pada orang dewasa volumenya 1,5 sampai 3 liter. Pada orang dewasa udara komplementer ditambah udara pernapasan disebut udara kapasitas fungsional inspirasi (KFI).

Setelah mengeluarkan napas kita juga masih dapat mengeluarkan udara dari paru-paru sekuat-kuatnya, yang disebut dengan udara cadangan (UC) atau udara suplementer dengan volume kira-kira 1500 ml. Udara yang tidak bisa keluar dari paru-paru disebut dengan udara residu (UR) sebesar 1000 ml. Udara cadangan ditambah udara residu disebut kapasitas fungsional residu (KFR).

Kapasitas vital paru-paru adalah jumlah udara yang masuk ke tubuh dengan jalan menarik dan menghembuskan udara semaksimal mungkin. Maka dapat dirumuskan :

Kapasitas vital (KV) adalah jumlah udara pernafasan (UP) ditambah udara komplementer (UK) dan udara cadangan (UC), biasanya sebesar 4,8 liter. Kapasitas total (KT) paru-paru adalah jumlah udara keseluruhan yang keluar masuk paru-paru, yaitu $UP + UK + UC + UR$, biasanya 5-6 liter.

d) Frekuensi Pernapasan

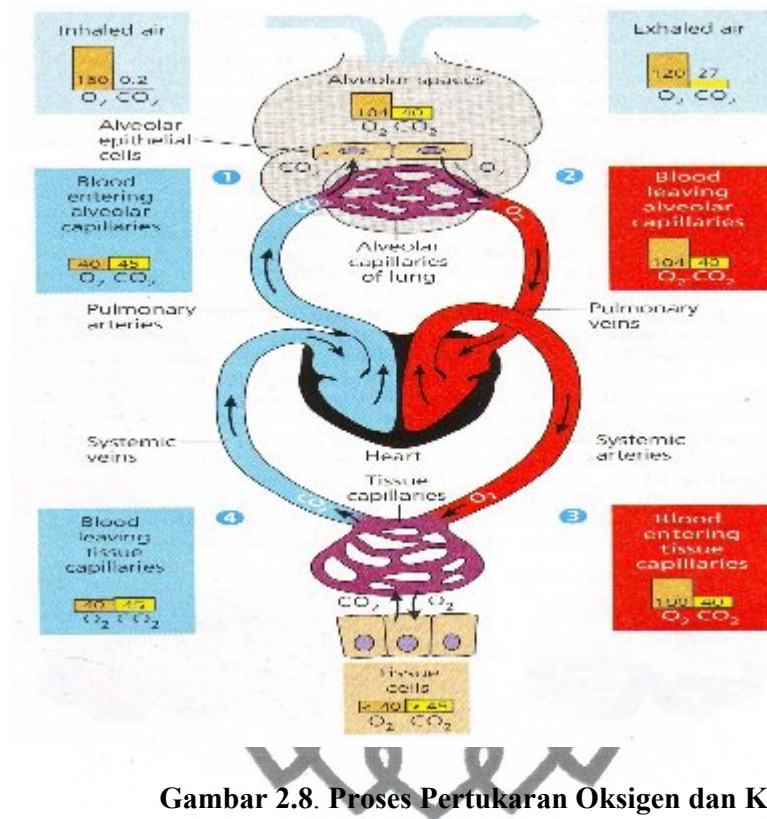
Pada umumnya manusia bernafas setiap menit kurang lebih 15-18 kali (inspirasi-ekspirasi). Besarnya frekuensi pernapasan dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- (1) Umur : Semakin tua umurnya semakin lambat frekuensi pernapasannya. Hal ini berkaitan dengan semakin berkurangnya kebutuhan energi.
- (2) Jenis kelamin : Laki-laki umumnya lebih banyak beraktivitas, sehingga butuh banyak energi, juga banyak oksigen yang dibutuhkan untuk meningkatkan laju metabolisme tubuh.
- (3) Suhu tubuh : manusia termasuk golongan homeoterm, suhu tubuhnya tetap antara 36-37 °C. Suhu tubuh yang konstan maka mampu mengatur produksi panas dalam tubuhnya. Semakin rendah suhu tubuh semakin cepat pernapasannya, semakin tinggi suhu semakin lambat pernapasannya.
- (4) Posisi tubuh : posisi tubuh menentukan banyaknya otot dan organ tubuh yang bekerja . hal ini juga menentukan kebutuhan energi untuk mendukungnya.
- (5) Kegiatan atau aktivitas tubuh: semakin banyak organ tubuh yang bekerja dan semakin berat kerja organ tersebut, semakin tinggi kebutuhan energinya, sehingga laju metabolisme dan frekuensi pernapasan meningkat.

e) Proses Pertukaran Antara Oksigen dan Karbondioksida

Pertukaran oksigen dan karbondioksida terjadi melalui proses difusi. Difusi berlangsung di alveolus dan di sel-sel jaringan tubuh, terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi difusi gas adalah: tekanan parsial, permeabilitas membran, luas permukaan membran respirasi.

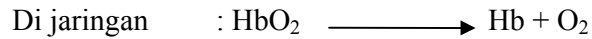
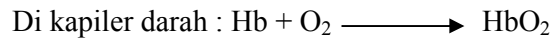
Kecepatan sirkulasi darah, dan reaksi kimia yang terjadi dalam darah. Proses pertukaran oksigen dan karbondioksida dapat tersaji pada Gambar 2.8 berikut:



Gambar 2.8. Proses Pertukaran Oksigen dan Karbondioksida

Oksigen masuk ke dalam tubuh melalui inspirasi dari rongga hidung sampai alveolus. Di alveolus terjadi difusi oksigen ke kapiler arteri paru-paru yang terletak di dinding alveolus. Masuknya oksigen di alveolus menyebabkan tekanan parsial oksigen (PO_2) lebih tinggi dibandingkan PO_2 di dalam kapiler arteri paru-paru. Akibatnya O_2 akan berdifusi dari alveolus menuju kapiler arteri paru-paru. Di kapiler O_2 diikat oleh hemoglobin (Hb) yang ada dalam eritrosit membentuk oksihemoglobin (HbO_2). Eritrosit selanjutnya akan mengangkut O_2 menuju sel-sel jaringan tubuh. Di dalam jaringan O_2 akan dilepas dan digunakan dalam proses respirasi yang berlangsung dalam mitokondria untuk menghasilkan energi.

Reaksi pengangkutan O_2 adalah sebagai berikut:



Proses respirasi yang berlangsung dalam mitokondria akan menghasilkan uap air (H_2O), karbondioksida (CO_2), dan energi. CO_2 di dalam sel-sel jaringan tubuh akan berdifusi ke dalam kapiler vena dan selanjutnya akan diangkut ke paru-paru. CO_2 diangkut darah dalam bentuk ion karbonat (HCO_3^-), asam karbonat (H_2CO_3) yang terlarut dalam plasma dan karbominohemoglobin ($HbCO_2$). Adapun reaksi pengangkutan dan pelepasan CO_2 sebagai berikut:

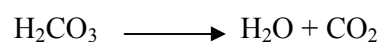
(1) Pengangkutan CO_2 di jaringan:



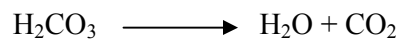
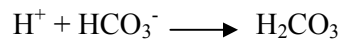
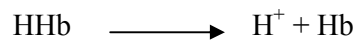
Reaksi di atas berlangsung dengan katalis enzim *karbonat anhidrase*, dan reaksi ini berlangsung dalam eritrosit. Tahap berikutnya ion karbonat (HCO_3^-) dan asam karbonat (H_2CO_3) keluar dari eritrosit menuju plasma darah dan diangkut menuju alveolus. Perpindahan ion HCO_3^- dari eritrosit ke plasma diikuti dengan pergerakan ion klorida (Cl^-) dari plasma ke eritrosit. Pertukaran ion antara plasma dengan eritrosit ini dikenal dengan *pertukaran klorida*.

(2) Pelepasan CO_2 di paru-paru dapat dituliskan dengan reaksi sebagai berikut:

- Dalam bentuk H_2CO_3



- Dalam bentuk HCO_3^-



- Dalam bentuk HbCO_2



B. Penelitian Yang Relevan

Sebagai bahan pertimbangan, perlu dikemukakan penelitian-penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan, agar dapat memberikan gambaran yang jelas.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Pramesthi Isyana Ardyati (2010) yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode *Problem Solving* dan Metode Proyek ditinjau dari Keingintahuan Siswa dan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar kognitif dan afektif siswa yang menggunakan metode *problem solving* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan metode proyek. Berdasarkan penelitian ini peneliti mencoba meneliti pembelajaran pendekatan CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing* pada pembelajaran biologi. Perbedaannya pada penelitian ini akan ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal.

2. Penelitian Izaak H. Wenno (2010) yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Berbasis *Problem Solving Method* berdasarkan Karakteristik Siswa dalam

Pembelajaran di SMP/MTs”. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa pembelajaran sains di SMP/MTs Propinsi Maluku dengan menggunakan modul sangat bermanfaat bagi guru sains dalam menyampaikan materi sains kepada siswa. Melalui penerapan modul sains berbasis *problem solving method*, siswa lebih kreatif dalam mengembangkan dirinya, kegiatan pembelajaran sains menjadi lebih menarik, siswa lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru sains, dan siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi sains yang harus dikuasainya. Berdasarkan penelitian ini peneliti mencoba mengkaji ulang tentang pengaruh metode *problem solving* terhadap prestasi belajar

3. Penelitian Abdul Hakim (2010) yang berjudul “Model Pembelajaran Kooperatif dengan Pendekatan *Problem Posing* pada Topik Keseimbangan Benda Tegar untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan *problem posing* secara signifikan dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis keseimbangan tegar dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini akan dikembangkan oleh peneliti dengan menggunakan pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing* dengan mengendalikan faktor kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal.

4. Penelitian yang dilakukan Arni Astuti (2009) yang berjudul “Pembelajaran Kimia dengan pendekatan CTL (*Contextual Teaching and Learning*) melalui

Metode Proyek dan Eksperimen ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Berkomunikasi Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa yang menggunakan metode proyek lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan metode eksperimen. Berdasarkan penelitian tersebut peneliti akan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap prestasi belajar siswa, pada proses ini juga menerapkan pembelajaran pendekatan CTL yang ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal.

5. Penelitian Ifraj Shamsid-Deen dan Bettye P. Smith, dengan judul: “*Contextial Teaching and Learning and Consumer science Curriculum*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru-guru yang sekolahnya berlokasi di pedalaman memiliki ketelitian lebih tinggi terhadap CTL daripada guru-guru yang lokasi sekolahnya di daerah pinggiran. Ketika strategi CTL digunakan oleh kebanyakan guru maka siswa menjadi lebih tertatik, termotivasi dan penuh perhatian. Pada penelitian ini peneliti akan mengkaji ulang pengaruh pendekatan CTL pada pembelajaran biologi. Perbedaannya pada penelitian ini akan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing* ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal.

6. Penelitian yang dilakukan Moshe Barak (2004) yang berjudul “*Systematic approaches for inventive thinking and problem solving: Implication for engineering education*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara *creative thinking: disordered thinking and ideagenerating methods*, versus *systematic inventive thinking and idea-focusing methods* adalah secara signifikan berbeda.

Metode *systematic inventive thinking* melengkapi pendekatan tradisional seperti *brainstorming* atau *lateral thinking*. Metode mengajar berpikir inventif secara spesial penting untuk teknisi pemula, sedangkan berpikir kreatif adalah proses yang kompleks yang melibatkan situasi normal maupun situasi yang menyimpang. Berdasarkan penelitian ini peneliti mencoba mengembangkan pengaruh metode *problem solving* terhadap pembelajaran biologi. Perbedaannya adalah membandingkan dengan metode *problem posing* dengan memperhatikan faktor kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal.

7. Penelitian yang dilakukan Hayri Akay dan Nihat Boz (2010) yang berjudul “*The Effect of Problem Posing Oriented Analyses-II Course on the Attitudes toward Mathematics and Mathematics Self-Efficacy of Elementary Prospective Mathematics Teachers*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran *problem posing* pada sikap terhadap matematika bagi calon guru SD adalah secara signifikan adalah positif. Berdasarkan penelitian tersebut peneliti juga mengembangkan penerapan metode *problem posing*, tetapi subyek dan materi berbeda. Penelitian ini menggunakan subyek siswa kelas XI IPA dengan materi sistem pernapasan.

8. Penelitian Lisa Gueldenzoph Snyder dan Mark J. Snider (2008), dengan judul: “*Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills*”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa keberhasilan pendidik untuk menanamkan/melatih keterampilan berpikir kritis kepada siswa dalam kelas mereka bahwa murid-murid tidak sekedar menerima informasi tetapi bagaimana menggunakan informasi, sehingga para siswanya dapat menerapkan pengetahuan yang dimilikinya secara

praktis dan mampu memecahkan permasalahan riil. Berdasarkan penelitian tersebut peneliti mengkaji ulang pengaruh metode *problem solving* dengan memperhatikan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa. Kemampuan berpikir kritis akan dikategorikan tinggi dan rendah melalui tes kemampuan berpikir kritis.

Kim Beswick dan Tracey Muir yang berjudul: "*Talking and writing about the Problem Solving Process.*" Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan siswa dalam proses *problem solving* lebih mudah mengekspresikan pemikiran mereka secara lisan dari pada secara tertulis. Maka untuk melatih kemampuan menulis diperlukan petunjuk sehingga mereka mampu menuangkan hasil pemikiran mereka secara tertulis. Relevansinya dengan penelitian ini adalah bahwa dalam proses *problem solving* diperlukan kemampuan komunikasi verbal baik secara lisan maupun tertulis.

Penelitian Tugrul Kar *et al* (2010), yang berjudul: "*The Relation between the Problem Posing and Problem Solving Skills of Prospective elementary Mathematics teachers.*" Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan guru mempunyai kesulitan dalam pengajuan suatu problem untu memberikan sebuah pola dan pemecahan suatu masalah yang diajukan. *Problem posing* dan *problem solving* merupakan elemen penting dalam sebuah pendekatan konstruktivis. Maka hubungan keduanya adalah keterampilan mengajukan masalah dan keterampilan memecahkan masalah diangkat dari persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata. Relevansinya dengan penelitian ini adalah meneliti hubungan *problem posing* dan *problem solving* dalam pembelajaran. Perbedaannya dalam penelitian ini akan ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan

berkomunikasi verbal. Kemampuan berpikir kritis akan dikategorikan tinggi dan rendah, sedangkan kemampuan berkomunikasi verbal akan dikategorikan aktif dan pasif.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah arahan penalaran untuk sampai pada perumusan hipotesis. Berdasarkan kajian teori dan kajian penelitian yang relevan di atas, maka sebelum mencetuskan hipotesis dapat dibuat kerangka berpikir sebagai berikut :

1. Pengaruh pembelajaran biologi dengan pendekatan CTL (*Contextual Teaching and Learning*) melalui metode *problem solving* dan *problem posing* terhadap prestasi belajar .

Materi sistem pernapasan memuat konsep-konsep pernapasan yang berlangsung pada semua makhluk hidup. Materi ini dipilih dalam penelitian karena berkaitan dengan kehidupan nyata siswa, yaitu semua siswa secara langsung mengalami dan merasakan. Pemilihan pendekatan CTL merupakan pendekatan pembelajaran yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa untuk dapat mengaitkan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

Metode *problem solving* dan *problem posing* merupakan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi sistem pernapasan karena kedua metode tersebut termasuk pembelajaran berbasis kontekstual. Metode *problem solving* adalah metode pembelajaran yang dirancang untuk membantu

siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan memecahkan masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan, dan menjadi pelajar yang mandiri dan otonom.

Metode *problem posing* adalah metode pembelajaran yang menekankan siswa untuk dapat menyusun atau membuat soal pada saat atau setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Di dalam pengajuan masalah diaplikasikan pada tiga bentuk aktivitas kognitif yang berbeda, yaitu: 1) seorang siswa menghasilkan masalah yang berasal dari situasi atau stimulus yang disajikan atau diberikan; 2) seorang siswa merumuskan kembali masalah seperti yang sedang diselesaikan; 3) seorang siswa memodifikasi tujuan atau kondisi masalah yang sudah dipecahkan untuk menghasilkan masalah baru.

Kelebihan metode *problem solving* adalah: 1) realistik dengan kehidupan siswa; 2) konsep sesuai dengan kebutuhan siswa; 3) memupuk sifat inquiri siswa; 4) retensi konsep jadi kuat; 5) memupuk kemampuan *problem solving* (pemecacahan masalah). Kelebihan metode *problem posing* adalah: 1) memberi penguatan terhadap konsep yang diterima atau memperkaya konsep-konsep dasar; 2) memberi keleluasaan kepada siswa untuk menggali kemampuan dalam mencari dan menyusun soal sesuai pemahamannya; 3) mampu melatih siswa meningkatkan kemandirian dalam belajar; 4) orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang pada dasarnya adalah pemecahan masalah.

Sesuai dengan teori belajar Bruner bahwa pengetahuan yang diperoleh melalui belajar penemuan bertahan lama, dan mempunyai efek transfer yang lebih

baik. Belajar penemuan meningkatkan penalaran dan kemampuan berpikir secara bebas dan melatih ketrampilan-ketrampilan kognitif untuk menemukan dan memecahkan masalah. Di dalam teori belajar Gagne dinyatakan bahwa suatu tindakan atau *learning action* meliputi delapan fase belajar, diantaranya adalah fase generalisasi yang menyebutkan bahwa siswa dikatakan berhasil dalam belajar bila informasi yang diperolehnya dari belajar dapat digeneralisasikan atau diterapkan ke dalam situasi nyata.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diduga bahwa metode *problem solving* lebih dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dibanding metode *problem posing*.

2. Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar

Keberhasilan pembelajaran materi sistem pernapasan juga dipengaruhi faktor internal siswa. Salah satu faktor internal adalah kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa. Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk membuat keputusan yang masuk akal mengenai apa yang kita percayai dan apa yang kita kerjakan. Berpikir kritis merupakan salah satu tahapan berpikir tingkat tinggi. Proses berpikir kompleks atau berpikir tingkat tinggi dikategorikan ke dalam empat kelompok yang meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan (*decision making*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*).

Satu cara untuk mendorong siswa agar berpikir kritis adalah memberikan mereka topik atau artikel kontroversi yang menghadirkan dua sisi permasalahan untuk didiskusikan. Kita berpikir untuk membentuk konsep, menalar, berpikir

secara kritis, membuat keputusan, berpikir secara kreatif, dan memecahkan masalah. Setiap siswa harus dilatih untuk berpikir kritis, sehingga bila dihadapkan pada permasalahan dapat mencari pemecahannya dengan alasan yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Langkah-langkah kemampuan berpikir kritis adalah: 1) memberikan penjelasan sederhana; 2) kemampuan memberikan alasan; 3) interpretasi; 4) penerapan prinsip; 5) memilih alternatif pemecahan masalah; 6) memutuskan suatu tindakan; 7) membuat kesimpulan. Dasar dari berpikir kritis adalah pembelajaran kolaboratif melalui diskusi kelompok kecil, dan guru mendisain problem-problem yang update yang dihubungkan dengan materi pelajaran.

Berdasarkan uraian di atas diduga siswa yang dengan kemampuan berpikir tinggi akan memperoleh prestasi lebih baik pada materi sistem pernapasan daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir rendah.

3. Pengaruh kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar

Komunikasi verbal adalah komunikasi dengan menggunakan kata-kata atau pesan-pesan yang dinyatakan lewat sarana yang bukan sarana linguistik, misalnya berbicara, mendengarkan, membaca dan menulis. Mengkomunikasikan secara verbal dapat diartikan menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara dan visual.

Pesan verbal yang efektif, jelas, tepat dan tidak samar-samar merupakan ketrampilan-ketrampilan yang perlu dalam komunikasi, hendaknya dilatih dan dikembangkan pada diri siswa. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa semua orang mempunyai kebutuhan untuk mengemukakan ide, perasaan dan kebutuhan

lain pada dirinya. Agar komunikasi dapat berjalan secara efektif maka perlu difahami esensi utama dalam berkomunikasi yaitu *respect* (sikap menghargai), *empathy* (kemampuan menempatkan diri kita pada situasi dan kondisi yang dihadapi orang lain), *audible* (dapat didengar atau dimengerti dengan baik), *clarity* (kejelasan dari pesan itu sendiri sehingga tidak menimbulkan multi interpretasi), *humble* (sikap rendah hati).

Berdasarkan uraian di atas diduga bahwa siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif akan memperoleh prestasi belajar pada materi sistem pernapasan lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal pasif (kurang aktif).

4. Interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis

Sejalan dengan metode pembelajaran *problem solving* dan *problem posing* yang menempatkan pemecahan masalah sebagai *main proses* maka kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan ini sangat dibutuhkan. Di dalam metode *problem solving* siswa dituntut memiliki tarap berpikir tinggi, karena siswa dituntut dapat mengidentifikasi masalah, dapat memecahkan masalah yang dihadapi atau permasalahan hidup sehari-hari, mampu membuat keputusan yang tepat dalam mencari solusi pemecahan masalah, dan keputusan itu dapat dipertanggungjawabkan. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan jika metode pembelajaran yang diterapkan menuntut siswa untuk selalu menggunakan kemampuan berpikir kritisnya untuk mencari alternatif pemecahan dari masalah yang diberikan. Di dalam metode *problem posing* siswa dituntut dapat

mengajukan dan merumuskan masalah sesuai situasi atau kondisi yang diberikan dan mampu menghasilkan masalah baru serta tertantang untuk memecahkannya.

Menurut teori belajar Ausubel tentang pembelajaran bermakna, yaitu suatu pembelajaran akan lebih bermakna apabila siswa berusaha menemukan sendiri dan mengaitkan materi pelajaran yang baru dengan konsep yang lama. Di dalam pembelajaran agar pembelajaran menjadi bermakna diperlukan suatu pendekatan kontekstual yang mengangkat masalah yang ada di sekitarnya untuk dipecahkan dan ini diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Keberhasilan pembelajaran sistem pernapasan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing* dipengaruhi oleh kemampuan berpikir kritis siswa. Pada pembelajaran sistem pernapasan dengan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing*, bagi siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah akan mempunyai prestasi belajar yang berbeda pula. Berdasarkan pemikiran di atas, diduga bahwa pada pembelajaran sistem pernapasan baik menggunakan metode *problem solving* maupun *problem posing* bagi siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memperoleh prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Dugaan lain bahwa siswa dengan metode *problem solving* lebih baik dalam memperoleh prestasi belajar daripada siswa dengan metode *problem posing* ditinjau dari kemampuan berpikir kritis tinggi atau rendah.

5. Interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berkomunikasi verbal

Di dalam metode *problem solving* maupun *problem posing* diperlukan kemampuan berkomunikasi verbal yang aktif, untuk dapat menyampaikan hasil kerja kelompok dalam menyelesaikan atau memecahkan masalah yang diberikan. Siswa yang berkomunikasi lebih aktif dapat menguasai pelajaran dibandingkan siswa yang kurang aktif. Dalam metode *problem solving* siswa dituntut untuk dapat berkolaborasi antar anggota kelompok dalam memecahkan suatu kasus, sehingga dapat membuat keputusan yang tepat dengan alasan yang logis. Sedangkan dalam metode *problem posing*, siswa dituntut untuk merumuskan sendiri masalahnya, sehingga siswa memiliki pengalamannya sendiri dalam mengenali dan merumuskan masalah. Siswa akan merasa tertantang untuk mampu mengajukan masalah dan juga mengharuskan untuk dapat menjawab tantangan tersebut. Menyelesaikan masalah, dan menghasilkan masalah baru dari permasalahan sebelumnya. Berdasarkan uraian di atas diduga bahwa pembelajaran dengan metode *problem posing* akan memperoleh prestasi belajar lebih baik daripada siswa dengan metode *problem solving* ditinjau dari kemampuan berkomunikasi aktif atau pasif.

6. Interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal

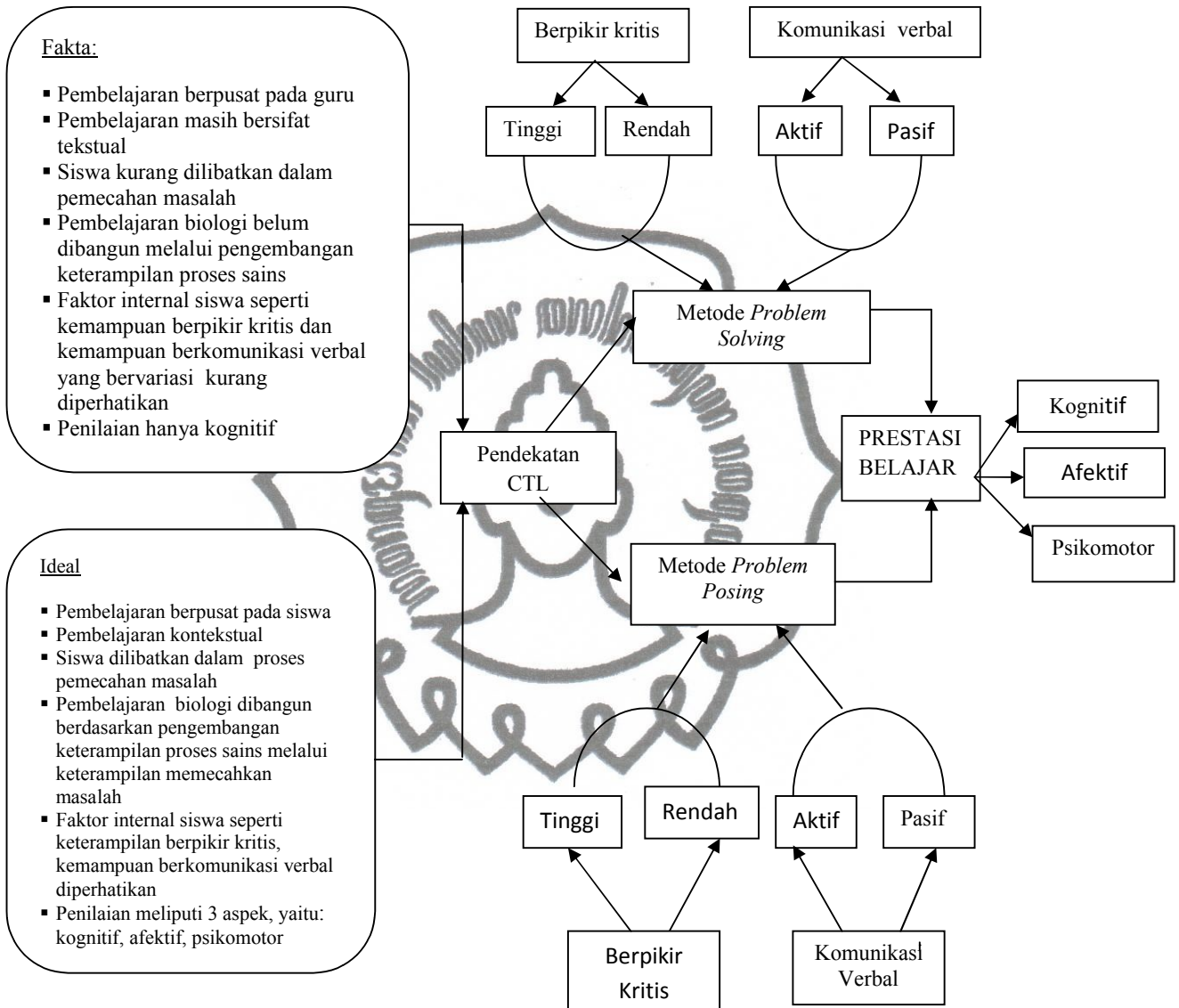
Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal siswa merupakan faktor internal yang berpengaruh terhadap proses pembelajaran sistem pernapasan. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi pada umumnya

memiliki daya nalar, penguasaan materi lebih baik sehingga diharapkan kemampuan untuk berkomunikasi verbal juga lebih baik dibandingkan siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah sehingga dapat diduga siswa dengan kemampuan berkomunikasi aktif mempunyai keterampilan berpikir kritis tinggi.

7. Interaksi antara metode pembelajaran, kemampuan berpikir tinggi, dan kemampuan berkomunikasi verbal

Pembelajaran dengan penggunaan metode *problem solving* dan *problem posing*, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi verbal merupakan suatu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi belajar. Penerapan pembelajaran dengan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing* pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi atau rendah dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif akan berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar siswa baik aspek kognitif, afktif dan psikomotor

Untuk memperjelas kerangka berpikir di atas, maka dapat dibuat skema seperti tersaji pada Gambar 2.9 berikut:



Gambar 2.9. Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan perumusan masalah yang diajukan, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara metode pembelajaran *problem solving* dan metode pembelajaran *problem posing* terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.
2. Ada perbedaan pengaruh antara keterampilan berpikir kritis tinggi dan keterampilan berpikir kritis rendah terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.
3. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.
4. Ada interaksi antara metode pembelajaran dengan keterampilan berpikir kritis terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.
5. Ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.
6. Ada interaksi antara keterampilan berpikir kritis dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.
7. Ada interaksi antara metode pembelajaran, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar biologi pada materi pokok sistem pernapasan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Madiun Jl. Ring Road Barat Madiun Jawa Timur pada Tahun Pelajaran 2011/2012

2. Waktu Penelitian

Pengambilan data dilaksanakan pada semester 2 Tahun Pelajaran 2011/2012. Penelitian dilaksanakan secara bertahap. Adapun tahap-tahap pelaksanaannya sebagai berikut:

a. Tahap persiapan

Tahap ini meliputi pengajuan judul tesis, permohonan pembimbing, pembuatan proposal, perijinan, dan konsultasi penelitian.

b. Tahap pelaksanaan penelitian

Semua kegiatan yang dilaksanakan di tempat penelitian yang meliputi uji instrumen penelitian dan pengambilan data yang disesuaikan dengan alokasi waktu penyampaian materi pokok sistem Pernapasan.

c. Tahap penyelesaian

Tahap ini meliputi pengolahan data dan penyusunan tesis. Alokasi waktu penelitian ini dapat disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Alokasi Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan / tahun 2011-2012										
		Sep 11	Okt 11	Nop 11	Des 11	Jan 11	Feb 12	Mar 12	Apr 12	Mei 12	Jun 12	Juli 12
1	Pengajuan judul	X										
2	Pembimbingan proposal		X	X								
3	Penyusunan instrumen				X							
4	Seminar proposal					X						
5	Penyempurnaan proposal						X	X				
6	Analisis Ujicoba Instrumen								X			
7	Pelaksanaan penelitian									X		
8	Pembimbingan Pengolahan Data										X	
9	Penulisan laporan Bab IV dan V										X	
10	Ujian Tesis											X

B. Metode penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan dua kelompok, kelompok pertama diberikan perlakuan dengan metode *problem solving* dan kelompok yang kedua diberikan perlakuan metode *problem posing*. Kedua kelompok diasumsikan sama dalam semua segi yang relevan dan hanya berbeda dalam penggunaan metode pembelajaran, ketrampilan berpikir kritis, dan kemampuan berkomunikasi verbal. Penelitian ini menggunakan anava tiga jalan dengan rancangan faktorial 2x2x2. Faktor pertama adalah model pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) dengan metode *problem solving* dan *problem posing*. Faktor kedua adalah kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah. Faktor ketiga adalah kemampuan berkomunikasi aktif dan pasif. Desain penelitian ini dapat disajikan pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2. Tabel Rancangan Desain Faktorial Anava Tiga Jalan

Kemampuan Berpikir Kritis (B)	Pendekatan CTL (A)		Metode <i>Problem Solving</i> (A ₁)	Metode <i>Problem Posing</i> (A ₂)
	Kemp. komunikasi Verbal (C)			
Tinggi (B ₁)	Aktif (C ₁)		A ₁ B ₁ C ₁	A ₂ B ₁ C ₁
	Pasif (C ₂)		A ₁ B ₁ C ₂	A ₂ B ₁ C ₂
Rendah (B ₂)	Aktif (C ₁)		A ₁ B ₂ C ₁	A ₂ B ₂ C ₁
	Pasif (C ₂)		A ₁ B ₂ C ₂	A ₂ B ₂ C ₂

Keterangan:

A₁B₁C₁ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem solving* pada kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif.

A₁B₁C₂ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem solving* pada kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif.

A₁B₂C₁ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem solving* pada kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif.

A₁B₂C₂ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem solving* pada kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif.

A₂B₁C₁ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem posing* pada kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif.

$A_2B_1C_2$ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem posing* pada kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif.

$A_2B_2C_1$ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem posing* pada kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif.

$A_2B_2C_2$ = Kelompok siswa yang diberi pendekatan CTL dengan metode *problem posing* pada kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif.

C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA semester 2 SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012 yang terdiri atas 4 kelas, 2 kelas (XI IPA 1 dan XI IPA 4) untuk metode *problem solving* dan 2 kelas (XI IPA 2 dan XI IPA 3) untuk metode *problem posing*. Semua kelas menggunakan kurikulum yang sama, alokasi waktu dan materi yang sama pula. Dengan demikian setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk diteliti.

2. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan pemilihan acak (*cluster random sampling*), melalui langkah-langkah sebagai berikut : 1) menggunakan data nilai ulangan harian mata pelajaran biologi semester 2 kelas XI pada materi sebelumnya, kemudian menentukan nilai rata-rata kelas; 2)

mengelompokkan kelas yang nilai rata-ratanya hampir sama; 3) mengambil 2 kelas secara acak/random dari kelas yang mempunyai nilai rata-rata hampir sama untuk dijadikan kelas eksperimen dengan menggunakan metode *problem solving* dan kelas eksperimen dengan metode *problem posing*.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

Variabel bebas adalah variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi variabel yang lain, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi variabel bebas. Variabel moderator adalah variabel yang tidak begitu diutamakan, tetapi pengaruhnya terhadap variabel terikat dapat dipandu. Variabel yang dipakai dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

- a. Variabel bebas: pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing*.
- b. Variabel moderator: kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal.
- c. Variabel terikat: prestasi belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

2. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini variabel yang dipakai dalam penelitian ini mencakup (tiga) variabel yaitu, yaitu:

- a. Variabel Bebas: Pendekatan CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing*.

Pendekatan CTL dengan metode *problem solving* adalah pembelajaran biologi dengan CTL melalui metode yang menggunakan masalah kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan secara kelompok dalam pemahaman materi sistem pernapasan. Pendekatan CTL dengan metode *problem posing* adalah pembelajaran biologi melalui metode yang mewajibkan para siswa untuk mengajukan soal, menyusunnya kembali menurut pemahaman siswa lalu mencari solusi pemecahannya berdasarkan situasi yang diberikan, serta mampu menerapkan konsep yang diperolehnya ke dalam situasi baru. skala pengukuran kedua variabel adalah skala nominal.

- b. Variabel Moderator I: Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang dimiliki siswa untuk dapat memberikan penjelasan sederhana dari suatu pernyataan, kemampuan untuk memberikan alasan dari setiap ide atau gagasan yang diberikan, mampu menerapkan suatu konsep atau prinsip untuk memecahkan suatu masalah, dan mampu mengambil suatu tindakan/keputusan, serta mampu membuat kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis dinyatakan dalam skala ordinal dengan dua kategori yaitu:

- 1) Kategori tinggi jika $\geq X$ (*mean*)
- 2) Kategori rendah jika $< X$ (*mean*)

- c. Variabel moderator II: Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Kemampuan komunikasi verbal adalah kesanggupan seseorang dalam menyampaikan atau menerima pesan, ide, atau gagasan yang dilakukan secara lisan dan tulisan, sehingga pesan, ide maupun gagasan yang dimaksudkan dapat dipahami. Lima kunci penting dalam menjalankan komunikasi verbal secara efektif adalah *respect* (sikap menghargai), *empathy* (kemampuan menempatkan diri kita pada situasi dan kondisi yang dihadapi orang lain), *audible* (dapat didengar atau dimengerti dengan baik), *clarity* (kejelasan dari pesan itu sendiri sehingga tidak menimbulkan interpretasi), *humble* (sikap rendah hati). Kemampuan berkomunikasi verbal dinyatakan dalam skala ordinal dengan dua kategori yaitu:

- 1) Kategori aktif jika $\geq X$ (*mean*)
- 2) Kategori pasif jika $< X$ (*mean*)

d. Variabel Terikat: Prestasi Belajar Siswa

Variabel terikat dalam penelitian adalah prestasi belajar biologi. Prestasi adalah hasil yang dicapai siswa setelah mengalami proses pembelajaran. Indikatornya adalah nilai tes yang diberikan pada akhir pembelajaran. Penilaian dilakukan secara menyeluruh yaitu mencakup tiga ranah yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor dan dinyatakan dalam skala interval.

1) Prestasi Ranah Kognitif

Ranah kognitif adalah kemampuan berpikir yang menurut Bloom secara hirarkis terdiri atas pengetahuan (C_1), pemahaman (C_2), aplikasi (C_3), analisis (C_4), sintesis (C_5), dan evaluasi (C_6).

2) Prestasi Ranah Afektif

Ranah afektif melibatkan sikap, minat dan/atau nilai-nilai. Kondisi afektif tidak dapat diukur melalui tes, melainkan melalui angket dan pengamatan sistematis dan berkesinambungan. Jenjang untuk penilaian afektif yang diambil melalui angket yaitu: 1) kemampuan menerima (A_1) menggunakan kata kerja operasional bertanya, menjawab, memilih, dan menggunakan; 2) kemampuan menanggapi (A_2) menggunakan kata kerja operasional melaporkan dan menuliskan; 3) kemampuan keyakinan (A_3) menggunakan kata kerja operasional bekerja sama, menggambarkan, dan menyimpulkan; 4) kemampuan mengorganisasi (A_5) menggunakan kata kerja operasional mendengarkan.

Nilai afektif yang diambil melalui LO adalah sikap bekerja sama dan saling menghargai. Sikap bekerja sama dengan menggunakan indikator, yaitu: 1) terlibat dalam diskusi kelompok; 2) bertanya dalam anggota kelompok; 3) memberi menjawab pertanyaan teman. Sikap saling menghargai dengan menggunakan indikator, yaitu: 1) menerima pendapat teman yang berbeda; 2) memaklumi kekurangan orang lain; 3) memaklumi kelebihan orang lain; 4) mengakui pendapat orang lain.

3) Prestasi Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan dengan aktifitas fisik, dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Pengambilan data nilai psikomotor diambil dari rerata gabungan antara perolehan nilai dari lembar observasi dan tes. Ranah psikomotor ada lima jenjang yang meliputi: peniruan/ imitasi (P_1), memanipulasi (P_2), ketepatan/ presisi (P_3), artikulasi (P_4), pengalamiahan/ naturalisasi (P_5).

Nilai psikomotor berupa KPS yang datanya diambil melalui LO adalah mengamati, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Indikator mengamati meliputi: 1) melihat, 2) mencatat hasil pengamatan, 3) mengolah hasil pengamatan, 4) memilah hasil pengamatan berdasarkan kriteria. Indikator mengkomunikasikan meliputi: 1) menyajikan data dalam bentuk tabel, 2) menyusun dalam bentuk laporan, 3) presentasi hasil, 4) membaca tabel yang telah dibuat. Indikator menyimpulkan meliputi: 1) kesimpulan mengacu pada hipotesis, 2) dihubungkan dengan hasil kegiatan, 3) menjawab permasalahan yang telah dirumuskan, 4) diungkapkan dengan kalimat yang singkat.

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes dan angket.

1. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mendapatkan data nilai keterampilan berpikir kritis dan nilai prestasi belajar kognitif siswa. Tes yang digunakan dalam pengukuran kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar adalah tes objektif berbentuk *multiple choice*. Penggunaan metode ini diharapkan mampu mengungkap sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa dan penguasaan terhadap konsep-konsep dalam materi pokok sistem pernapasan untuk mendapatkan nilai prestasi belajar ranah kognitif.

2. Metode Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis angket langsung dan tertutup, karena daftar pertanyaan diberikan langsung kepada responden dan jawabannya telah disediakan sehingga responden tinggal memilih jawaban yang ada. Metode angket ini digunakan untuk mendapatkan nilai kemampuan berkomunikasi verbal, afektif dan psikomotor siswa pada materi sistem pernapasan. Penyusunan angket diawali dengan pembuatan kisi-kisi angket. Konsep alat ukur tersebut berisi variabel dan indikator yang disusun sesuai dengan tujuan penilaian angket. Indikator yang telah disusun kemudian dijadikan sebagai acuan untuk membuat item-item yang tertulis di dalam angket.

Penyusunan angket menggunakan skala Likert yaitu dengan menggunakan rentang mulai dari pernyataan positif sampai dengan pernyataan negatif dengan menyediakan empat pilihan jawaban yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Pemberian skor untuk pernyataan yang bersifat positif: SS = 4, S = 3, TS = 2, STS = 1. Untuk pernyataan yang bersifat negatif adalah sebaliknya yaitu: 4 = STS, 3 = TS, 2 = S, dan 1 = SS (Depdiknas 2008: 21).

3. Metode Observasi

Metode pengumpulan data dengan cara mengamati, mencatat secara sistematis melalui lembar observasi aktivitas belajar selama proses pembelajaran di kelas, terutama yang terkait dengan nilai prestasi belajar untuk ranah afektif dan psikomotor siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Instrumen Pelaksanaan Pembelajaran

Instrumen pelaksanaan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk metode *problem solving* dan *problem posing*, dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

2. Instrumen Pengambilan Data.

Penelitian ini menggunakan instrumen pengambilan data yang digunakan berupa soal tes kemampuan berpikir kritis, soal tes prestasi belajar ranah kognitif, angket kemampuan berkomunikasi verbal, angket prestasi belajar ranah afektif, angket prestasi belajar ranah psikomotor, dan LO untuk mengambil data prestasi ranah afektif dan psikomotor.

G. Uji Coba Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian perlu diuji coba terlebih dahulu dilakukan di sekolah lain yang setara. Uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah instrumen tersebut telah memenuhi persyaratan instrumen yang baik, diantaranya instrumen yang valid dan reliabel, serta untuk mengetahui kualitas instrumen tes dilakukan pula analisis soal yang meliputi tingkat kesukaran dan daya pembeda. Uji coba instrumen dilakukan di kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Madiun.

Uji instrumen tes prestasi terdiri dari validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.

1. Uji Validitas

Yang dimaksud dengan validitas suatu tes adalah taraf sampai dimana suatu tes mengukur apa yang sebenarnya diukur sesuai silabus dan indikator. Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus korelasi *Product Moment* menurut Masidjo (1995: 243) sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{xy} = Angka indeks korelasi product moment

N = Jumlah peserta tes

$\sum X$ = Jumlah seluruh skor x

$\sum Y$ = Jumlah seluruh skor y

$\sum XY$ = Jumlah hasil kali skor x dan skor y

Setelah diperoleh harga r_{xy} kemudian dikonsultasikan dengan harga kritis r product moment. Apabila $r_{xy} > r$ kritis maka item tersebut dikatakan valid. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan korelasi *product moment* pada taraf signifikan 5% dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Dikatakan valid apabila $r_{xy} > r_{\text{tabel}} (0,329)$
- b. Dikatakan tidak valid apabila $r_{xy} < r_{\text{tabel}} (0,329)$

Hasil analisis validitas butir soal keterampilan berpikir kritis yang dilakukan di SMAN 2 Madiun kelas XI IPA dengan jumlah siswa 36 ditunjukkan

pada tabel 3.3, jumlah soal 25 dikatakan valid jika besarnya r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} atau $r_{xy} > 0,329$.

Hasil uji validitas tes keterampilan berpikir kritis yang dilakukan dapat disajikan dalam Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Kesimpulan Hasil Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kategori Soal	No Soal	Jumlah	Kesimpulan
Soal Valid	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	22	Dipakai
Soal Tidak Valid	1, 2, 13	3	Diperbaiki
Jumlah	25	25	

Berdasarkan data pada Tabel 3.3, dari 25 soal tes berpikir kritis yang diujicobakan pada siswa, soal yang valid sebanyak 22 soal akan dipakai sedangkan soal yang tidak valid sebanyak 3 soal akan diperbaiki.

Hasil analisis validitas butir soal angket kemampuan komunikasi verbal yang dilakukan di SMAN 2 Madiun kelas XI IPA dengan jumlah siswa 36. Jumlah soal 20, dikatakan valid jika besarnya r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} atau $r_{xy} > 0,329$. Adapun kesimpulan hasil validitas soal angket kemampuan komunikasi verbal dapat disajikan pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4. Kesimpulan Hasil Validasi Soal Angket Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Kategori Soal	No Soal	Jumlah	Kesimpulan
Soal Valid	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	17	Dipakai
Soal Tidak Valid	1, 4, 6	3	Diperbaiki
Jumlah	20	20	

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa dari 20 soal angket kemampuan komunikasi verbal yang diuji-cobakan 17 soal dinyatakan valid akan dipakai, sedangkan 3 soal yang tidak valid akan diperbaiki.

Hasil analisis validitas butir soal tes kognitif yang dilakukan di SMAN 2 Madiun kelas XI IPA dengan jumlah siswa 36 ditunjukkan pada table 3.5, jumlah soal 45, dikatakan valid jika besarnya r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} atau $r_{xy} > 0,329$. Adapun hasil kesimpulan validitas soal tes prestasi kognitif dapat disajikan pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5. Kesimpulan Hasil Validasi Soal Tes Prestasi Belajar

Kategori Soal	No Soal	Jumlah	Kesimpulan
Soal Valid	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	42	Dipakai
Soal Tidak Valid	1, 17, 45	3	Tidak dipakai
Jumlah	45	45	

Berdasarkan Tabel 3.5 di atas dapat disimpulkan bahwa nilai validitas dari 45 butir soal tes prestasi belajar, 42 butir soal dinyatakan valid dan 3 butir soal dinyatakan tidak valid. Butir soal yang dinyatakan tidak valid yaitu butir soal nomor 1, 17 dan 45 akan dibuang, sedangkan 42 butir soal yang dinyatakan valid akan dipakai 40 butir soal dengan pertimbangan untuk memudahkan perhitungan skor dan sebaran materi.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas soal menunjukkan tingkat keterandalan atau keajekan soal. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat

commit to user

memberikan hasil yang tetap apabila diteskan berulang-ulang. Di dalam penelitian ini untuk mengukur reliabilitas instrumen, dilakukan uji reliabilitas menggunakan rumus Kuder-Richarson (KR-20) menurut Masidjo (1995: 233) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{N}{n-1} \right] \left[\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = jumlah item

S_t = Standar deviasi

P = Proporsi subyek yang menjawab benar

Q = Proporsi subyek yang menjawab salah

Klasifikasi reliabilitas adalah sebagai berikut :

Kriteria :

Apabila $r_{11} < 0,20$, dapat dikategorikan sangat rendah

Apabila $0,2 < r_{11} < 0,40$, dapat dikategorikan sangat rendah

Apabila $0,40 < r_{11} < 0,60$, dapat dikategorikan agak rendah

Apabila $0,60 < r_{11} < 0,80$, dapat dikategorikan cukup

Apabila $0,80 < r_{11} < 1,00$, dapat dikategorikan tinggi

Apabila $r_{11} > 1,00$, dapat dikategorikan sangat tinggi

Hasil analisis reliabilitas uji coba instrumen yang diujikan di SMAN 2 Madiun dengan jumlah siswa 36. Kesimpulan hasil uji reliabilitas dapat disajikan pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6. Hasil Uji Reliabilitas

	Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Angket Kemampuan Komunikasi Verbal	Tes Kognitif
r_{tabel}	$0,60 < r_{11} < 0,80$	$0,80 < r_{11} < 1,00$	$0,80 < r_{11} < 1,00$
r_{11}	0,772	0,828	0,932
Kriteria	Cukup tinggi	Tinggi	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.6 di atas dapat disimpulkan untuk instrumen tes kemampuan berpikir kritis memiliki nilai reliabilitas 0,772 dengan kriteria cukup tinggi. Untuk instrumen angket kemampuan komunikasi verbal memiliki nilai reliabilitas 0,828 dengan kriteria tinggi, sedangkan untuk instrumen tes kognitif memiliki nilai reliabilitas 0,932 dengan kriteria tinggi. Dapat disimpulkan bahwa soal-soal tersebut akan memberikan hasil yang relatif sama jika dilakukan pengukuran kembali pada subyek yang berbeda pada waktu yang berlainan.

3. Uji Tarap Kesukaran

Tingkat kesukaran soal ditunjukkan dengan indeks kesukaran yaitu bilangan yang menunjukkan sukar rendahnya suatu soal, dan harganya dapat dicari dengan rumus :

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

IK = Indeks kesukaran

JB_A = Jumlah siswa yang menjawab dengan benar pada kelompok atas

JB_B = Jumlah siswa yang menjawab dengan benar pada kelompok bawah

JS_A = Jumlah siswa pada kelompok atas

JS_B = Jumlah siswa pada kelompok bawah

Klasifikasi taraf kesukaran adalah sebagai berikut :

$0,00 < IK \leq 0,30$, kriteria sukar

$0,30 < IK \leq 0,70$, kriteria sedang

$0,70 < IK \leq 1,00$, kriteria mudah

Hasil analisis derajat kesukaran atau indeks kesukaran soal tes prestasi belajar ditunjukkan dalam tabel . Kesimpulan indeks kesukaran dapat disajikan dalam Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Kesimpulan Indeks Kesukara Tes Prestasi Belajar

IK – IK	Keterangan	No Soal	Jumlah
0,70- 1,00	Mudah	20, 33, 34, 41, 42, 43	6
0,30 - 0,70	Sedang/Cukup	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 39, 40, 44, 45	32
0,00 - 0,30	Sukar	23, 27, 28, 35, 36, 37, 38	7

Berdasarkan Tabel 3.7 dapat disimpulkan bahwa butir soal dengan tingkat kesukaran (IK) mudah ada 6 butir soal, butir soal dengan IK sedang ada 32 butir soal, dan butir soal dengan IK sukar ada 7 butir soal. Sedangkan soal yang akan dipakai sejumlah 40 butir soal dengan persentase perbandingan tingkat kesukaran = 25 % mudah : 50 % sedang : 25 % sukar. Sehingga dari hasil perbaikan akan diperoleh distribusi tingkat kesukaran butir soal, 10 butir soal mudah, 20 butir soal sedang/cukup, dan 10 butir soal sukar.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang kemampuannya tinggi dan siswa yang kemampuannya rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda soal disebut indeks deskriminasi. Seluruh peserta tes dibedakan menjadi dua kelompok atas dan kelompok bawah untuk menentukan harga indeks pembeda menurut Masidjo (1995: 233) adalah :

$$ID = \frac{K_A - K_B}{NK_A \text{ atau } NK_B \times \text{skor maksimum}}$$

Keterangan:

ID = Indeks Diskriminasi

K_A = jumlah kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

K_B = jumlah kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Klasifikasi daya pembeda soal dapat disajikan pada Tabel 3.8. berikut:

Tabel 3.8. Kesimpulan Hasil Daya Pembeda Soal Tes Prestasi Belajar

ID – ID	Kualifikasi	No Soal	Jumlah
0,71 – 1,00	Sangat Baik	45	1
0,41 – 0,70	Baik	3, 4, 5, 9, 18, 22, 26, 29, 30, 39, 44	11
0,21 – 0,40	Cukup	2,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17, 19,20,21,23,24,25,28,29 ,31,32,33,34,35,36,38, 40, 41,42,43	29
Negatif – 0,20	Jelek	1, 14, 27, 37	4
	Jumlah	45	45

Berdasarkan Tabel 3.8 menyatakan hasil uji daya beda soal tes prestasi kognitif yang telah dihitung dengan persamaan daya pembeda soal, diperoleh soal

dengan kriteria sangat baik sebanyak 1 soal, kriteria baik sebanyak 11 soal, kriteria cukup sebanyak 29 soal, dan kriteria jelek sebanyak 4 soal.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

Sebagai uji prasyarat analisis dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian tiga jalan dengan sel tak sama.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, uji normalitas ini dihitung menggunakan program SPSS-18.

1) Prosedur penentuan Hipotesis

H_0 : data terdistribusi tidak normal

H_1 : data terdistribusi normal

2) Statistik Uji

Statistik uji menggunakan *normality test* dengan pendekatan *Ryan – Joiners*. Uji normalitas variabel terikat prestasi belajar dengan menggunakan uji *Ryan joiners (RJ)*, yang perhitungannya dilakukan dengan program SPSS-18. Ketentuan pengambilan kesimpulan. H_0 ditolak ketika $P\text{-value} < 0,05$. Tingkat signifikansi (α) = 0,05.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak. Uji homogenitas ini dihitung menggunakan program SPSS versi 18.

1) Prosedur penentuan Hipotesis

Ho : data tidak homogen

H1 : data homogen

2) Statistik Uji

Statistik uji menggunakan *test for equal variances*. Ketentuan pengambilan keputusan, Ho ditolak ketika $P\text{-value} > 0,05$ dan H1 diterima. Tingkat signifikansi (α) = 0,05. (Budyono, 2005 : 234-239).

2. Uji Hipotesis

a. Anava

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis variansi tiga jalan dengan sel tak sama. Tujuan dari analisis ini untuk menguji signifikansi efek tiga variabel bebas terhadap satu variabel terikat dan interaksi ketiga variabel bebas terhadap variabel terikat. Rancangan analisis data penelitian dapat disajikan pada Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9. Rancangan Analisis Data Penelitian

Kemampuan Berpikir Kritis (B)	Pendekatan CTL (A)		Metode <i>Problem Solving</i> (A ₁)	Metode <i>Problem Posing</i> (A ₂)
	Kemp. komunikasi Verbal (C)			
Tinggi (B ₁)	Aktif (C ₁)		A ₁ B ₁ C ₁	A ₂ B ₁ C ₁
	Pasif (C ₂)		A ₁ B ₁ C ₂	A ₂ B ₁ C ₂
Rendah (B ₂)	Aktif (C ₁)		A ₁ B ₂ C ₁	A ₂ B ₂ C ₁
	Pasif (C ₂)		A ₁ B ₂ C ₂	A ₂ B ₂ C ₂

Berdasarkan Tabel 3.9 maka dapat dijelaskan bahwa hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan anava 3 jalan adalah:

1). H_{0A} : tidak ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang diberi pembelajaran metode *problem solving* dengan siswa yang diberi metode *problem posing* pada materi sistem pernapasan.

H_{1A} : Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang diberi pembelajaran metode *problem solving* dengan siswa yang diberi metode *posing* pada materi sistem pernapasan.

2). H_{0B} : tidak ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir rendah dalam materi sistem pernapasan.

H_{1B} : Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir rendah dalam materi sistem pernapasan.

3). H_{0C} : tidak ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif dengan kemampuan berkomunikasi verbal pasif dalam materi sistem pernapasan.

H_{1C} : Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif dengan kemampuan berkomunikasi verbal pasif dalam materi sistem pernapasan.

4). H_{0AB} : Tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan keterampilan berpikir kritis terhadap prestasi belajar pada materi sistem pernapasan.

H_{1AB} : ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar pada materi sistem pernapasan.

5). H_{0AC} : Tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar pada materi sistem pernapasan.

H_{1AC} : ada interaksi antara metode pembelajaran dengan metode pembelajaran dengan kemampuan berkomunikasi terhadap prestasi belajar pada materi sistem pernafasan.

6). H_{0BC} : Tidak ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi terhadap prestasi belajar pada materi sistem pernapasan.

H_{1BC} : Ada interaksi antara keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar pada materi sistem pernapasan organisme.

7). H_{OABC} : Tidak ada interaksi antara metode pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi terhadap prestasi belajar siswa pada materi sistem pernapasan.

H_{IABC} : Ada interaksi antara metode pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa pada materi sistem pernapasan.

b. Uji Lanjut

Statistik uji menggunakan GLM (*General Linear Model*). Ketentuan pengambilan kesimpulan, H_0 ditolak ketika $P\text{-value} < 0,005$, selain itu H_1 akan diterima. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan 0,05. Jika dalam pengujian hipotesis, hipotesis nol (H_0) ditolak berarti hipotesis alternatif (H_1) diterima, maka perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui tingkat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang diteliti. Uji lanjut dilakukan dengan *Analysis of Mean* (ANOM)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data yang diperoleh meliputi data kemampuan berpikir kritis, data kemampuan berkomunikasi verbal, nilai prestasi belajar siswa pada materi pokok sistem pernapasan yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Data diperoleh dari kelas XI SMA Negeri 3 Madiun, XI IPA 1 dan IPA 4 sebagai kelas eksperimen 1 dengan pendekatan CTL melalui metode *problem solving* dan kelas XI IPA 2 dan IPA 3 sebagai kelas eksperimen 2 dengan pendekatan CTL melalui metode *problem posing*.

1. Data Kemampuan Berpikir Kritis

Data kemampuan berpikir kritis dikelompokkan dalam dua kategori yaitu kemampuan berpikir kritis tinggi bagi siswa yang mempunyai nilai kemampuan berpikir kritis \geq rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis seluruh kelas dan kemampuan berpikir kritis rendah bagi siswa yang mempunyai nilai kemampuan berpikir kritis $<$ rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis seluruh kelas. Nilai rata-rata yang didapat sebesar 59,25. Dengan menggunakan kriteria tersebut dari 107 siswa yang terdiri dari 54 siswa kelas eksperimen 1 dengan pendekatan CTL metode *problem solving* dan 53 siswa kelas eksperimen 2 dengan pendekatan CTL metode *problem posing* terdapat 63 siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan 44 siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis rendah. Secara rinci data kemampuan berpikir kritis dapat disajikan pada Tabel 4.1. berikut:

commit to user

Tabel 4.1. Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis

K. Berpikir Kritis	Frekuensi	Mean	Standar Deviasi	Nilai Maks	Nilai Min
Tinggi	63	68,44	6,27	84	60
Rendah	44	46,09	6,87	56	28
Total	107	59,25	12,81	84	28

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas terlihat bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi sejumlah 63 siswa mempunyai nilai minimum 60, nilai maksimum 84, nilai rerata 68,44 dengan standar deviasi 6,27. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah sejumlah 44 siswa memiliki nilai minimum 28, nilai maksimum 56, nilai rerata 46,09 dengan standar deviasi 6,87.

2. Data Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Data kemampuan Berkomunikasi verbal dikelompokkan dalam dua kategori yaitu kemampuan berkomunikasi verbal aktif bagi siswa yang mempunyai nilai kemampuan berkomunikasi verbal \geq rata-rata kemampuan berkomunikasi verbal seluruh kelas dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif bagi siswa yang mempunyai nilai kemampuan berkomunikasi verbal $<$ rata-rata nilai kemampuan berkomunikasi verbal seluruh kelas. Nilai rata-rata yang didapat sebesar 75,51. Dengan menggunakan kriteria tersebut dari 107 siswa yang terdiri dari 54 siswa kelas eksperimen 1 dengan pendekatan CTL metode *problem solving* dan 53 siswa kelas eksperimen 2 dengan pendekatan CTL metode *problem posing* terdapat siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif 59 siswa dan 48 siswa mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal pasif. Secara rinci data kemampuan berkomunikasi verbal dapat disajikan pada Tabel 4.2. berikut:

Tabel 4.2. Deskripsi Data Kemampuan Berkomunikasi Verbal

K. Berpikir Kritis	Frekuensi	Mean	Standar Deviasi	Nilai Maks	Nilai Min
Aktif	59	80,07	4,15	90	75
Pasif	48	69,92	4,76	74	49
Total	107	75,51	6,72	90	49

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas terlihat bahwa siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif sejumlah 59 siswa mempunyai nilai minimum 75, nilai maksimum 90, nilai rerata 80,07 dengan standar deviasi 4,15. Siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal pasif sejumlah 48 siswa memiliki nilai minimum 49, nilai maksimum 74, nilai rerata 69,92 dengan standar deviasi 4,76.

3. Data Prestasi Belajar Aspek Kognitif

Data hasil belajar yang berupa prestasi kognitif, afektif dan psikomotor pada materi sistem pernapasan dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance (ANOVA)* tiga jalan dengan isi sel tak sama, dilanjutkan dengan uji lanjut (*profile plots*) yang diolah dengan bantuan program *SPSS.18/PSAW*.

a. Data Prestasi Belajar Kognitif Berdasarkan Metode

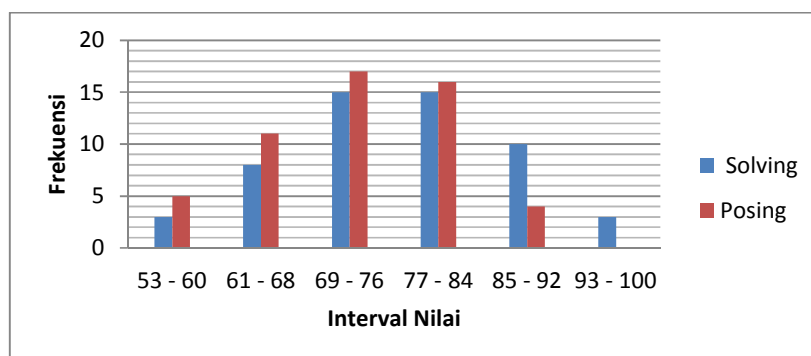
Data distribusi frekuensi prestasi belajar kognitif berdasarkan metode *problem solving* dan *problem posing* secara rinci dapat disajikan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Aspek Kognitif Berdasarkan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing*

CTL dengan <i>Problem Solving</i>			CTL dengan <i>Problem Posing</i>		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53 – 60	3	5,56%	53 – 60	5	9,43%
61 – 68	8	14,81%	61 – 68	8	20,75%
69 – 76	15	27,78%	69 – 76	17	32,08%
77 – 84	15	27,78%	77 – 84	16	30,19%
85 – 92	10	18,52%	85 – 92	4	7,55%
93 – 100	3	5,56%	93 – 100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.3. menunjukkan bahwa kelompok siswa yang menggunakan pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* mempunyai frekuensi terbanyak 15 pada interval 69-76 dan 77-84, sedangkan untuk kelompok yang menggunakan pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem posing* mempunyai frekuensi terbanyak 17 dan 16 yang terletak pada interval yang sama. Nilai tertinggi terletak pada interval 93-100.

Grafik histogram nilai prestasi kognitif siswa pada kedua metode dapat disajikan pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1. Histogram Perbandingan Prestasi Kognitif dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing*

b. Data Prestasi Belajar Kognitif Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis

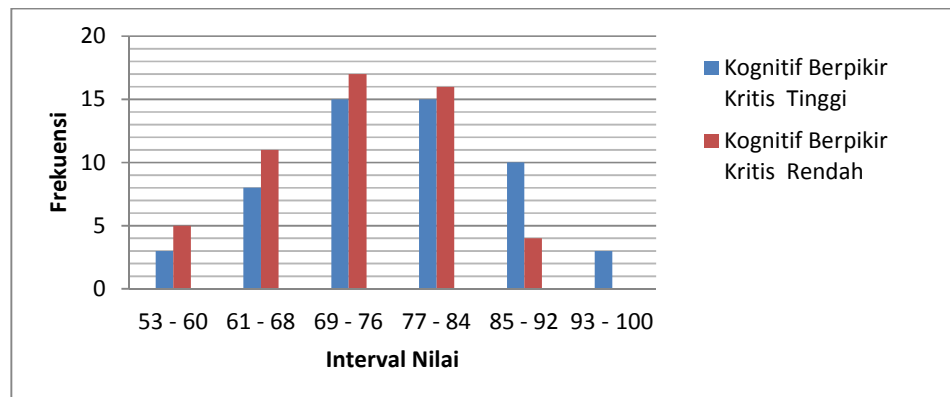
Distribusi frekuensi prestasi kognitif siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dapat disajikan pada Tabel 4.4. berikut:

Tabel 4.4. Distribusi frekuensi Prestasi Belajar Kognitif Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Kemp. Berpikir Kritis Tinggi			Kemp. Berpikir Kritis Rendah		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53-60	1	1,59%	53-60	7	15,91%
61-68	7	11,11%	61-68	12	27,27%
68-76	20	31,75%	68-76	12	27,27%
77-84	12	31,75%	77-84	11	25,00%
85-92	2	19,05%	85-92	2	4,55%
93-100	0	4,76%	93-100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.4. distribusi frekuensi prestasi kognitif siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah di atas menunjukkan bahwa pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi frekuensi terbanyak terletak pada interval 68-76 dengan frekuensinya 20 dan nilai tertinggi hanya interval 85-92 dengan frekuensi 2. Sedangkan pada kelompok siswa yang kemampuan berpikir kritis rendah frekuensi terbanyak terletak pada interval nilai 61-68 dan interval 68-76 dengan frekuensinya 12 serta nilai tertinggi hanya sampai pada interval 85-92 dengan frekuensi 2.

Grafik histogram nilai prestasi kognitif siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dapat disajikan pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2. Histogram Nilai Prestasi Kognitif Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

c. Data Prestasi Belajar Kognitif Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Distribusi frekuensi prestasi kognitif siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada Tabel 4.5 berikut:

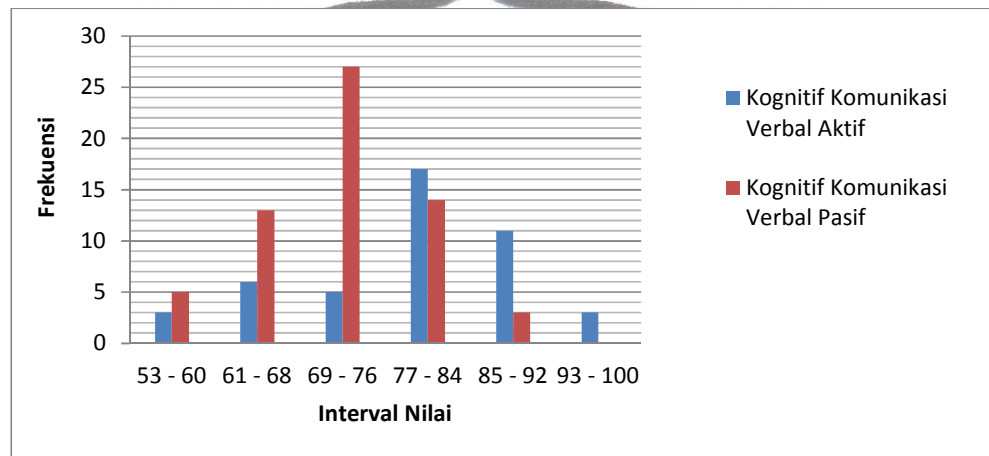
Tabel 4.5. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Kognitif Berdasarkan Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Kem. Komunikasi Verbal Aktif			Kem. Komunikasi Verbal Pasif		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53 – 60	3	6,67%	53 – 60	5	8,06%
61 – 68	6	13,33%	61 – 68	13	20,97%
69 – 76	5	11,11%	69 – 76	27	43,55%
77 – 84	17	37,78%	77 – 84	14	22,58%
85 – 92	11	24,44%	85 – 92	3	4,84%
93 – 100	3	6,67%	93 – 100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal aktif frekuensi terbanyak terletak pada interval 77-84 dengan frekuensinya 17 dan nilai tertinggi berada pada interval 93-100 dengan frekuensi 3. Kelompok siswa yang memiliki

kemampuan komunikasi verbal pasif frekuensi terbanyak terletak pada interval nilai 69-76 dengan frekuensi sebanyak 27 serta nilai tertinggi hanya mencapai interval 85-92 dengan frekuensi 3.

Sebaran nilai prestasi belajar kognitif pada siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3. Histogram Prestasi Kognitif Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

d. Diskripsi Prestasi Belajar Biologi Aspek Kognitif Untuk Tiap-Tiap Sel.

Data prestasi kognitif siswa yang dipengaruhi oleh metode, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal dapat disajikan dalam Tabel 4.6. berikut:

**Tabel 4.6. Distribusi Data Prestasi Belajar Kognitif Siswa
untuk Tiap-tiap Sel**

		Pendekatan Pembelajaran CTL	
		Metode <i>Problem Solving</i>	Metode <i>Problem Posing</i>
Kem. Berpikir Kritis Tinggi	Kem. Komunikasi Verbal Aktif	N=15 Mean= 85,33 St-Dev=5,99	N=11 Mean=80,27 St-Dev=5,90
		N=24 Mean=76,29 St-Dev=6,54	N=13 Mean=70,62 St-Dev=6,95
	Kem. Komunikasi Verbal Pasif	N=8 Mean=70,13 St-Dev=10,09	N=17 Mean=72,88 St-Dev=7,93
		N=7 Mean=69,14 St-Dev=7,03	N=12 Mean=68,83 St-Dev=8,90

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada kelompok siswa yang menggunakan metode *problem solving* dengan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh rerata 85,33 dan nilai rerata terendah yaitu 69,14 dengan kategori kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif. Pada kelompok siswa yang menggunakan metode *problem posing* dengan kategori kemampuan berpikir tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif memperoleh nilai rerata tertinggi 80,27 dan nilai rerata terendah yaitu 68,83 dengan kategori kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif.

4. Data Prestasi Belajar Biologi Aspek Afektif

Data hasil belajar yang berupa prestasi Afektif pada materi sistem pernapasan dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance (ANOVA)* tiga jalan dengan isi sel tak sama, dilanjutkan dengan uji lanjut (*profile plots*) yang diolah dengan bantuan program *SPSS.18/PSAW*.

a. Data Prestasi Belajar Afektif Berdasarkan Metode

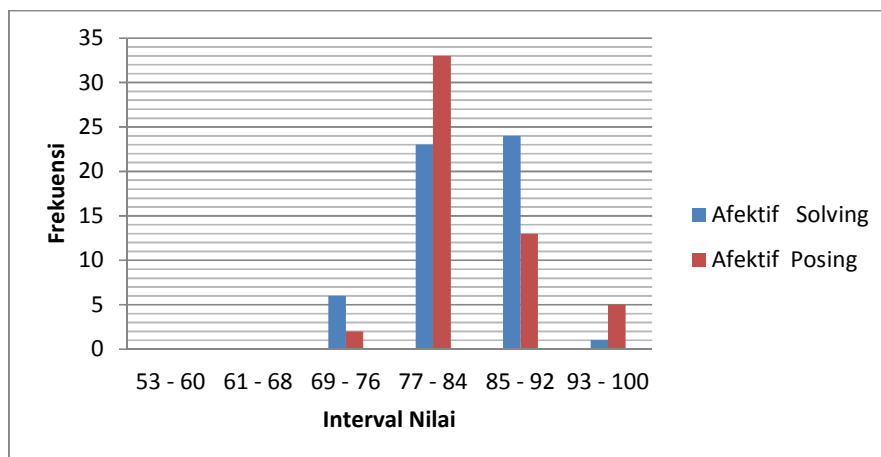
Distribusi frekuensi prestasi afektif siswa yang mendapat perlakuan dengan pendekatan CTL melalui metode *problem solving* dan *problem posing* dapat disajikan pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7. Distribusi Frekuensi Prestasi Afektif dengan Metode *Problem solving* dan *Problem posing*

CTL metode <i>Problem Solving</i>			CTL metode <i>Problem Posing</i>		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53-60	0	0,00%	53-60	0	0,00%
61-68	0	0,00%	61-68	0	0,00%
69-76	6	11,11%	69-76	2	3,77%
77-84	23	42,59%	77-84	33	62,26%
85-92	24	44,44%	85-92	13	24,53%
93-100	1	1,85%	93-100	5	9,43%

Berdasarkan Tabel 4.7. menunjukkan bahwa kelompok siswa melalui pendekatan CTL dengan metode *problem solving* frekuensi terbanyak yaitu 24 yang terletak pada interval 85-92 dan nilai tertinggi mencapai interval 93-100, sedangkan siswa dengan metode *problem posing* frekuensi terbanyak yaitu 33 pada interval 77-84 dan nilai tertinggi juga mencapai interval 93-100.

Sebaran nilai prestasi afektif melalui pendekatan CTL dengan *problem solving* dan *problem posing* ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4. Histogram Prestasi Belajar Afektif Berdasarkan Metode *Problem Solving* dan *Posing*

b. Data Prestasi Belajar Afektif Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis

Distribusi frekuensi prestasi afektif siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis kategori tinggi dan rendah disajikan Tabel 4.8. berikut:

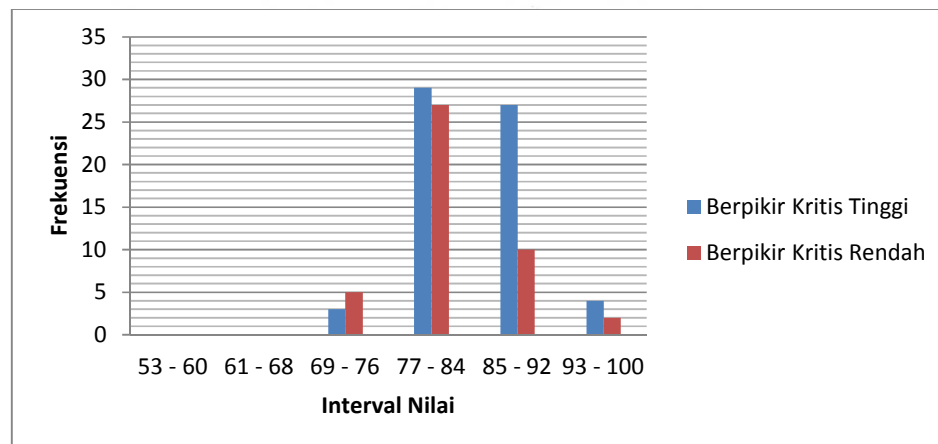
Tabel 4.8. Distribusi Frekuensi Prestasi Afektif Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Kem. Berpikir Kritis Tinggi			Kem. Berpikir Kritis rendah		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53-60	0	0,00%	53-60	0	0,00%
61-68	0	0,00%	61-68	0	0,00%
69-76	3	4,76%	69-76	5	11,36%
77-84	29	46,03%	77-84	27	61,36%
85-92	27	42,86%	85-92	10	22,73%
93-100	4	6,35%	93-100	2	4,55%

Berdasarkan Tabel 4.8. di atas menunjukkan bahwa prestasi belajar aspek afektif kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dengan frekuensi terbanyak 29 terletak pada interval 77-84 dan nilai tertinggi mencapai interval 93-100 dengan frekuensi sebanyak 4, sedangkan kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis rendah dengan frekuensi

terbanyak 27 pada interval 77-84 dan nilai tertinggi pada interval 93-100 dengan frekuensi sebanyak 2.

Sebaran nilai prestasi afektif untuk kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dapat disajikan pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5. Histogram Prestasi Belajar Afektif Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

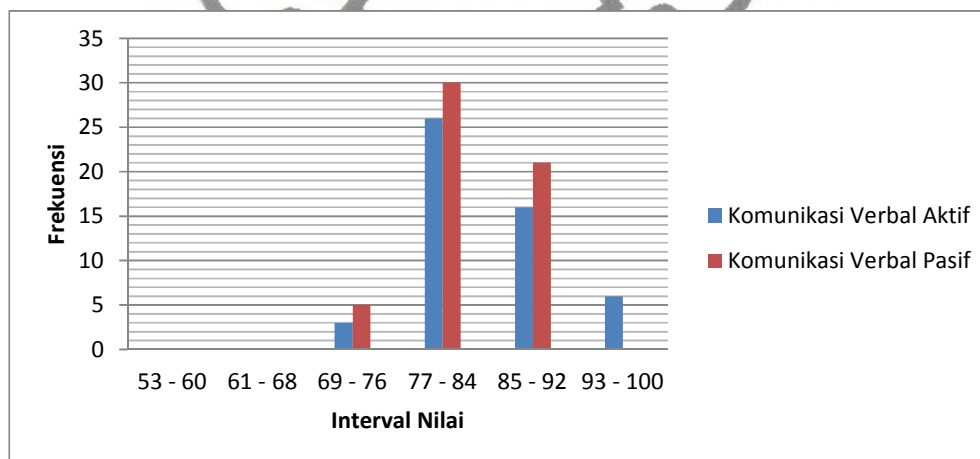
c. Data Prestasi Belajar Afektif Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Adapun distribusi frekuensi prestasi afektif siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada Tabel 4.9. berikut:

Tabel 4.9. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Afektif Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Kem. Komunikasi Verbal Aktif			Kem. Komunikasi Verbal Pasif		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53 – 60	0	0,00%	53 – 60	0	0,00%
61 – 68	0	0,00%	61 – 68	0	0,00%
69 – 76	3	5,88%	69 – 76	5	8,93%
77 – 84	26	50,98%	77 – 84	30	53,57%
85 – 92	16	31,37%	85 – 92	21	37,50%
93 – 100	6	11.76%	93 – 100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.9. di atas menunjukkan bahwa nilai prestasi afektif pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif dengan frekuensi terbanyak terletak pada interval 77-84 dengan frekuensinya 17 dan nilai tertinggi berada pada interval 93-100 dengan frekuensi 3. Kelompok siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal pasif frekuensi terbanyak 26 terletak pada interval nilai 77-84 serta nilai tertinggi mencapai interval 93-100 dengan frekuensi 6. Prestasi belajar afektif pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal pasif dengan frekuensi terbanyak 30 terletak pada interval 77-84 serta nilai tertinggi hanya mencapai interval 85-92. Sebaran nilai prestasi belajar afektif pada siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6. Histogram Prestasi Belajar afektif dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

d. Diskripsi prestasi belajar biologi aspek afektif untuk tiap-tiap sel.

Data prestasi belajar afektif siswa yang dipengaruhi oleh metode, keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal dapat disajikan dalam Tabel 4.10.berikut:

**Tabel 4.10. Distribusi Data Prestasi Belajar Afektif Siswa
untuk Tiap-Tiap Sel**

		Pendekatan Pembelajaran CTL	
		Metode <i>Problem Solving</i>	Metode <i>Problem Posing</i>
Kem. Berpikir Kritis Tinggi	Kem. komunikasi verbal aktif	N=15 Mean=86,67 St-Dev=4,94	N=11 Mean=86,64 St-Dev=4,90
	Kem. komunikasi verbal pasif	N=24 Mean=83,33 St-Dev=5,16	N=13 Mean=82,46 St-Dev=3,55
Kem. Berpikir Kritis Rendah	Kem. komunikasi verbal aktif	N=8 Mean=82,00 St-Dev=5,099	N=17 Mean=80,94 St-Dev=3,47
	Kem. komunikasi verbal pasif	N=7 Mean=79,14 St-Dev=3,63	N=12 Mean=84,92 St-Dev=6,20

Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan bahwa pada kelompok siswa yang menggunakan metode *problem solving* dengan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh rerata 86,67 dan nilai rerata terendah yaitu 79,14 dengan kategori keterampilan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif. Pada kelompok siswa yang menggunakan metode *problem posing* dengan kategori kemampuan berpikir tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif memperoleh nilai rerata tertinggi 86,64 dan nilai rerata terendah yaitu 80,94 dengan kategori kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif.

5. Data Prestasi Belajar Biologi Aspek Psikomotor

Data hasil belajar yang berupa prestasi kognitif pada materi sistem pernapasan dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance (ANOVA)* tiga jalan dengan isi sel tak sama, dilanjutkan dengan uji lanjut (*profile plots*) yang diolah dengan bantuan program *SPSS.18/PSAW*.

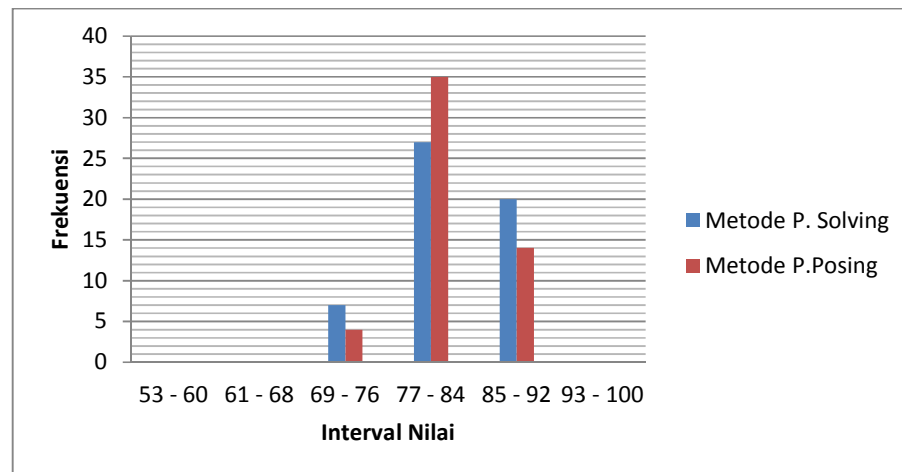
a. Data Prestasi Belajar Psikomotor Berdasarkan Metode

Distribusi frekuensi prestasi psikomotor siswa yang mendapat perlakuan dengan pendekatan CTL melalui metode *problem solving* dan *problem posing* dapat disajikan pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11. Distribusi Frekuensi Prestasi Psikomotor dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing*

CTL metode <i>Problem Solving</i>			CTL metode <i>Problem Posing</i>		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53-60	0	0,00%	53-60	0	0,00%
61-68	0	0,00%	61-68	0	0,00%
69-76	7	12,96%	69-76	4	7,55%
77-84	27	50,00%	77-84	35	66,04%
85-92	20	37,04%	85-92	14	26,42%
93-100	0	0,00%	93-100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.11 menunjukkan bahwa prestasi belajar aspek psikomotor kelompok siswa melalui pendekatan CTL dengan metode *problem solving* frekuensi terbanyak yaitu 27 yang terletak pada interval 77-84 dan nilai tertinggi hanya mencapai interval 85-92, sedangkan siswa dengan metode *problem posing* frekuensi terbanyak yaitu 35 pada interval 77-84 dan nilai tertinggi dengan nilai interval yang sama yaitu 85-92. Sebaran nilai prestasi psikomotor melalui pendekatan CTL dengan *problem solving* dan *posing* dapat disajikan pada Gambar 4.7 berikut:



Gambar 4.7. Histogram Prestasi Psikomotor dengan Metode *Problem Solving* dan *Posing*

b. Data Prestasi Belajar Psikomotor Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis

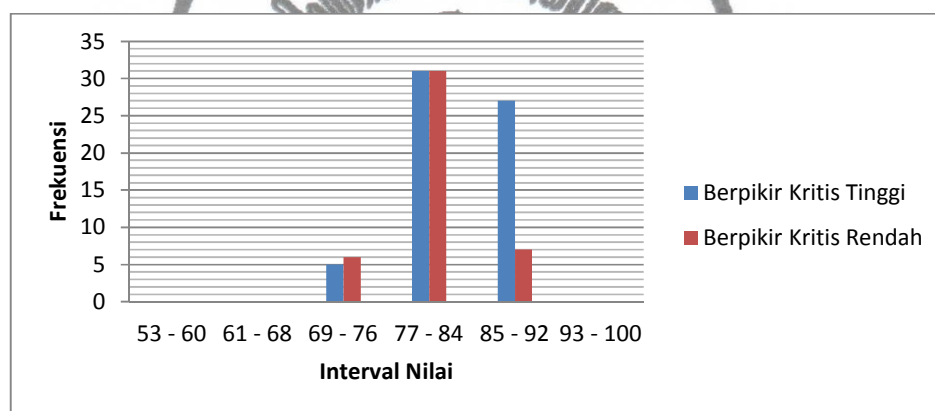
Distribusi frekuensi prestasi psikomotor siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dapat disajikan pada Tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12. Distribusi Frekuensi Prestasi Aspek Psikomotor Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Kem. Berpikir Kritis Tinggi			Kem. Berpikir Kritis rendah		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53-60	0	0,00%	53-60	0	0,00%
61-68	0	0,00%	61-68	0	0,00%
69-76	5	7,84%	69-76	6	13,64%
77-84	31	49,21%	77-84	31	70,45%
85-92	27	42,86%	85-92	7	15,91%
93-100	0	0,00%	93-100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas menunjukkan bahwa prestasi belajar aspek psikomotor kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi

dengan frekuensi terbanyak 31 terletak pada interval 77-84 dan nilai tertinggi hanya mencapai interval 85-92 dengan frekuensi sebanyak 27, sedangkan kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis rendah dengan frekuensi terbanyak 31 pada interval 77-84 dan nilai tertinggi terletak pada interval yang sama yaitu 85-92 dengan frekuensi sebanyak 7. Sebaran nilai prestasi belajar psikomotor untuk kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dapat disajikan pada Gambar 4.8. berikut:



Gambar 4.8. Histogram Prestasi Belajar Psikomotor Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

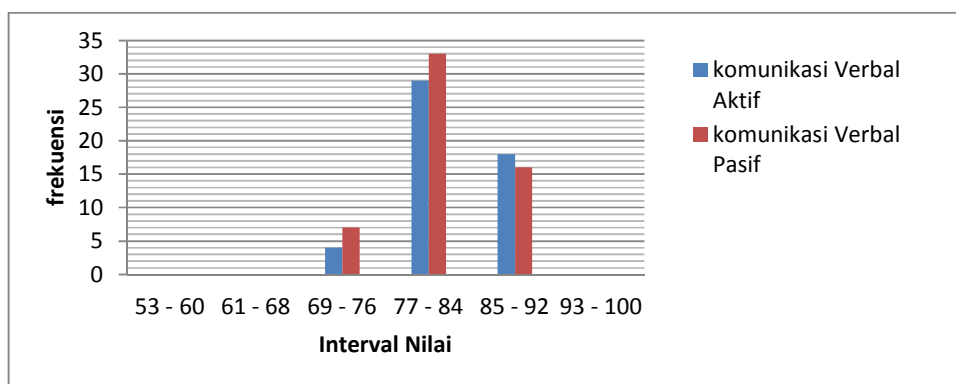
c. Data Prestasi Belajar Psikomotor Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Adapun distribusi frekuensi prestasi psikomotor siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.13. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar psikomotor Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Kem. Komunikasi Verbal Aktif			Kem. Komunikasi Verbal Pasif		
Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif	Niai interval	Frekuensi	Frek. Relatif
53 – 60	0	0,00%	53 – 60	0	0,00%
61 – 68	0	0,00%	61 – 68	0	0,00%
69 – 76	4	7,84%	69 – 76	7	12,50%
77 – 84	29	56,86%	77 – 84	33	58,93%
85 – 92	18	35,29%	85 – 92	16	28,57%
93 – 100	0	0,00%	93 – 100	0	0,00%

Berdasarkan Tabel 4.13 di atas menunjukkan bahwa nilai prestasi psikomotor pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif dengan frekuensi terbanyak 29 terletak pada interval 77-84 dan nilai ai kemampuan berkomunikasi verbal pasif dapat tersaji pada gambar 4.10 berikut: tertinggi hanya mencapai interval 85-92 dengan frekuensi 18. Prestasi belajar psikomotor pada kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal pasif dengan frekuensi terbanyak 33 terletak pada interval 77-84 serta nilai tertinggi hanya mencapai interval 85-92 sebanyak 16. Sebaran nilai prestasi belajar psikomotor pada siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada Gambar 4.9. berikut:



Gambar 4.9. Histogram Prestasi Belajar Psikomotor Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Akeif dan Pasif

d. Diskripsi Prestasi Belajar Biologi Aspek Psikomotor Untuk Tiap Sel.

Data prestasi psikomotor siswa yang dipengaruhi oleh metode, keterampilan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal disajikan dalam Tabel 4.14. berikut:

**Tabel 4.14. Distribusi Data Prestasi Belajar Psikomotor Siswa
untuk Tiap-Tiap Sel**

		Pendekatan Pembelajaran CTL	
		Metode <i>Problem Solving</i>	Metode <i>Problem Posing</i>
Kem. Berpikir Kritis Tinggi	Kem. komunikasi verbal aktif	N=15 Mean=84,47 St-Dev=4,16	N=11 Mean=84,27 St-Dev=2,10
	Kem. komunikasi verbal pasif	N=24 Mean=82,45 St-Dev=4,699	N=13 Mean=81,38 St-Dev=4,89
Kem. Berpikir Kritis Rendah	Kem. komunikasi verbal aktif	N=8 Mean=79,00 St-Dev=2,83	N=17 Mean=82,35 St-Dev=3,16
	Kem. komunikasi verbal pasif	N=7 Mean=82,86 St-Dev=4,91	N=12 Mean=80,35 St-Dev=4,10

Berdasarkan Tabel 4.14. menunjukkan bahwa prestasi belajar psikomotor pada kelompok siswa yang menggunakan metode *problem solving* dengan kategori keterampilan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh rerata 84,47 dan nilai rerata terendah yaitu 79,00 dengan kategori keterampilan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif. Pada kelompok siswa yang menggunakan metode *problem posing* dengan kategori kemampuan berpikir tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif memperoleh nilai rerata tertinggi 84,27 dan nilai rerata terendah yaitu 80,08 dengan kategori keterampilan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif.

6. Perbandingan Nilai Rata-rata Prestasi Belajar Aspek Kognitif, Afektif dan Psikomotor

Di dalam mendapatkan gambaran mengenai adanya perbedaan hasil belajar siswa antara pendekatan CTL dengan menggunakan metode *problem solving* dan *problem posing* ditinjau dari kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat dilihat nilai rata-rata keduanya. Perbandingan rerata nilai setiap sel untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

a. Berdasarkan Metode

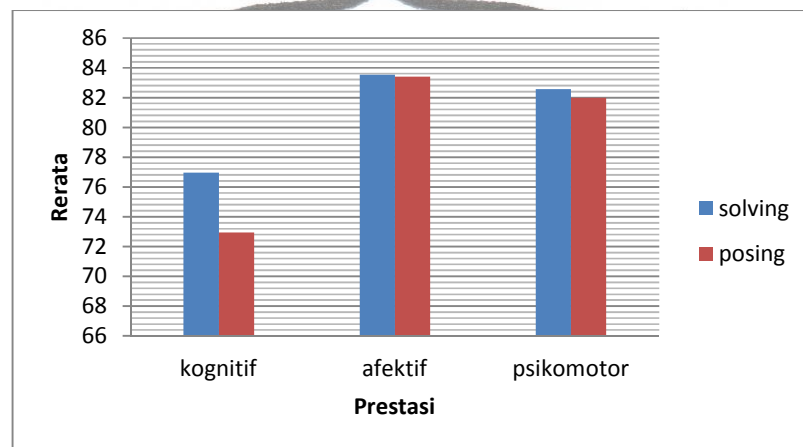
Data rerata nilai berdasarkan metode *problem solving* dan *problem posing* terhadap prestasi belajar siswa dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Tabel 4.15 berikut:

Tabel 4.15. Data Rerata Nilai Prestasi Belajar Siswa dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing*

Metode	Rerata Prestasi Belajar		
	Kognitif	Apektif	Psikomotor
<i>Problem Solving</i>	N=54	N=54	N=54
	Mean=76,96	Mean=83,52	Mean=82,56
	St-Dev=9,07	St-Dev=5,35	St-Dev=4,57
<i>Problem Posing</i>	N=53	N=53	N=53
	Mean=72,94	Mean=83,40	Mean=82,00
	St-Dev=8,40	St-Dev=4,93	St-Dev=3,88

Berdasarkan Tabel 4.17. kelompok siswa yang menggunakan metode *problem solving* memperoleh rerata lebih tinggi dari pada *problem posing*, namun masing-masing memperoleh rerata yang relatif sama yaitu untuk kognitif 76,96 dan 72,9, untuk rerata afektif 83,52 dan 83,40 sedangkan untuk rerata psikomotor

yaitu 82,56 dan 82,00. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan untuk prestasi kognitif, afektif maupun psikomotor baik pada kelompok siswa yang menggunakan *problem solving* ataupun *problem posing*. Nilai rerata prestasi belajar melalui kedua metode dapat disajikan pada gambar 4.16. berikut:



Gambar 4.17. Grafik Histogram Rerata Prestasi Belajar Berdasarkan Metode *Problem Solving* dan *Posing*

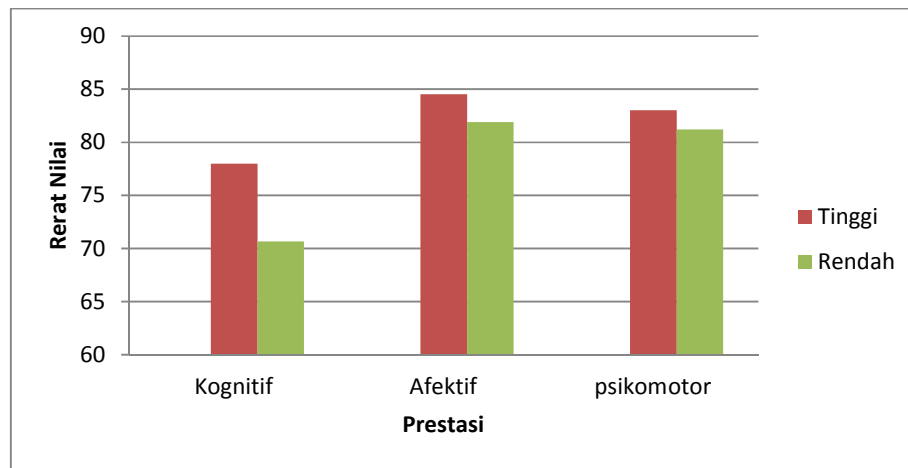
b. Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis

Data rerata nilai prestasi belajar siswa berdasarkan kemampuan berpikir kritis siswa tinggi dan rendah dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Tabel 4.16 berikut:

Tabel 4.16. Data Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Kem. Berpikir Kritis	Rerata Prestasi Belajar		
	Kognitif	Apektif	Psikomotor
Tinggi	N=63	N=63	N=63
	Mean=77,97	Mean=84,52	Mean=83,03
	St-Dev=8,09	St-Dev=5,00	St-Dev=4,35
Rendah	N=44	N=44	N=44
	Mean=70,68	Mean=81,93	Mean=81,20
	St-Dev=8,39	St-Dev=4,95	St-Dev=3,86

Berdasarkan Tabel 4.16. kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memperoleh rerata prestasi lebih tinggi daripada kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah baik kognitif, afektif maupun psikomotor. Kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memperoleh rerata prestasi masing-masing untuk kognitif 77,97, afektif 84,52 dan psikomotor 83,03 sedangkan untuk kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah memiliki rerata untuk kognitif 70,68, afektif 81,93 dan psikomotor 81,20. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan prestasi kognitif, afektif dan psikomotor pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah. Rerata nilai prestasi belajar siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dapat disajikan pada gambar histogram 4.17. berikut:



Gambar 4.18. Grafik Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

c. Berdasarkan Kemampuan Berkomunikasi Verbal

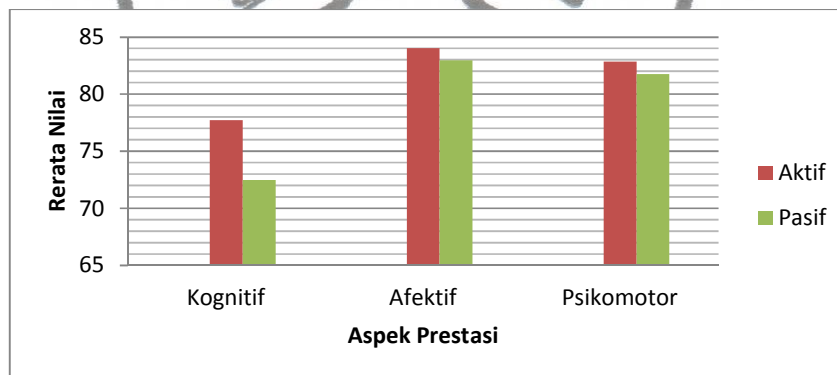
Data rerata nilai prestasi belajar siswa berdasarkan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dalam penelitian ini dapat disajikan pada Tabel 4.17. berikut:

Tabel 4.17. Data Rerata Nilai Prestasi Belajar Siswa dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Kem. Berkomunikasi Verbal	Rerata Prestasi Belajar		
	Kognitif	Afektif	Psikomotor
Aktif	N=59	N=59	N=59
	Mean=77,71	Mean=84,02	Mean=82,86
	St-Dev=9,35	St-Dev=5,16	St-Dev=3,70
Pasif	N=48	N=48	N=48
	Mean=72,48	Mean=82,95	Mean=81,75
	St-Dev=7,82	St-Dev=5,08	St-Dev=4,63

Berdasarkan Tabel 4.17. kelompok siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif memperoleh rerata prestasi kognitif lebih tinggi daripada siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal pasif, yaitu masing-

masing 77,71 dan 72,48. Sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok siswa dengan kemampuan berkomunikasi aktif dengan pasif pada prestasi kognitif. Untuk prestasi afektif dan psikomotor diperoleh rerata yang relatif sama, yaitu untuk rerata afektif pada siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif masing-masing 84,02 dan 82,95 sedangkan untuk rerata psikomotor masing-masing sebesar 82,86 dan 81,75. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan prestasi afektif dan psikomotorik pada siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif. Rerata nilai prestasi belajar siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dapat disajikan pada gambar histogram 4.12. berikut:



Gambar 4.12. Grafik Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar dengan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

d. Berdasarkan Metode Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis

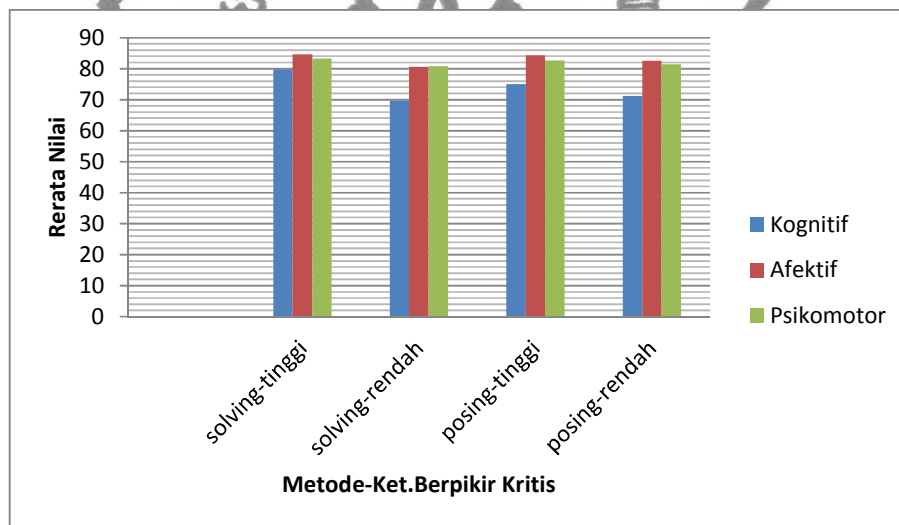
Data rerata nilai prestasi belajar berdasarkan metode ditinjau dari kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Tabel 4.18. berikut:

Tabel 4.18. Data Rerata Nilai Prestasi Belajar Siswa Berdasarkan Metode ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Metode	Kem. Berpikir Kritis	Rerata Prestasi Belajar		
		Kognitif	Apektif	Psikomotor
<i>Problem Solving</i>	Tinggi	N=39	N=39	N=39
		Mean=79,77	Mean=84,62	Mean=83,23
		St-Dev=7,68	St-Dev=5,27	St-Dev=4,55
	Rendah	N= 15	N=15	N=15
		Mean=69,67	Mean=80,67	Mean=80,80
		St-Dev=8,51	St-Dev=4,56	St-Dev=4,28
<i>Problem Posing</i>	Tinggi	N=24	N=24	N=24
		Mean=75,04	Mean=84,37	Mean=82,71
		St-Dev=8,03	St-Dev=4,64	St-Dev=4,07
	Rendah	N=29	N=29	N=29
		Mean=71,21	Mean=82,59	Mean=81,45
		St-Dev=8,44	St-Dev=5,09	St-Dev=3,61

Berdasarkan Tabel 4.18. interaksi antara metode dan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif dapat dilihat rerata pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah yang menggunakan metode *problem solving* yaitu 79,77 dan 69,67 sedangkan rerata nilai untuk siswa dengan *problem posing* yaitu masing-masing 75,04 dan 71,21. Interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar afektif terlihat pada rerata siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah yang menggunakan metode *problem solving* yaitu 84,62 dan 80,67 dan siswa yang menggunakan metode *problem posing* dengan keterampilan berpikir kritis tinggi dan rendah yaitu 84,37 dan 82,59. Interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar

psikomotorik terlihat pada rerata nilai siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi rendah yang menggunakan metode *problem solving* yaitu 83,23 dan 80,80 dan siswa dengan metode *problem posing* memiliki rerata yaitu 82,71 dan 81,45. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ada interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, sedangkan terhadap untuk prestasi belajar afektif dan psikomotorik tidak ada interaksi karena rerata yang diperoleh relatif sama. Rerata nilai prestasi belajar untuk kedua metode ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dapat disajikan pada Gambar 4.13. berikut:



Gambar 4.13. Grafik Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar Berdasarkan Metode ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

e. Berdasarkan Metode Ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal

Data rerata nilai prestasi belajar berdasarkan metode ditinjau dari kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Tabel 4.19. berikut:

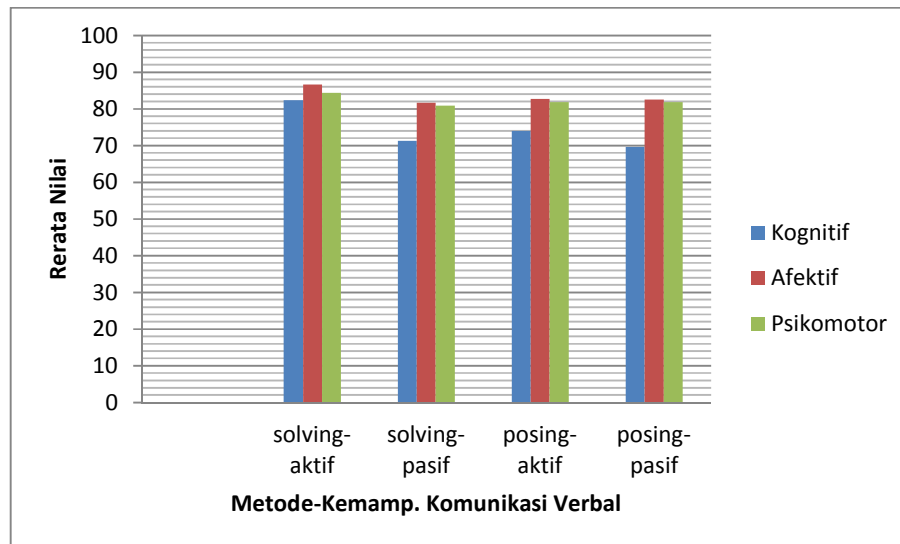
commit to user

Tabel 4.19. Data Rerata Nilai Prestasi Belajar Siswa Berdasarkan Metode ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Metode	Kem. Berkomunikasi Verbal	Rerata Prestasi Belajar		
		Kognitif	Apektif	Psikomotor
<i>Problem Solving</i>	Aktif	N=26	N=26	N=26
		Mean=79,77	Mean=85,19	Mean=82,96
		St-Dev=9,96	St-Dev=5,13	St-Dev=4,59
	Pasif	N=28	N=28	N=28
		Mean=74,36	Mean=83,33	Mean=82,18
		St-Dev=7,41	St-Dev=4,96	St-Dev=4,60
<i>Problem Posing</i>	Aktif	N=33	N=33	N=33
		Mean=74,64	Mean=83,50	Mean=82,42
		St-Dev=8,27	St-Dev=5,01	St-Dev=3,42
	Pasif	N=20	N=20	N=20
		Mean=70,15	Mean=83,50	Mean=81,35
		St-Dev=8,04	St-Dev=5,01	St-Dev=4,46

Berdasarkan Tabel 4.19. menunjukkan bahwa interaksi antara metode dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar kognitif dapat dilihat rerata pada siswa dengan metode *problem solving* yaitu 79,77 dan 74,36 sedangkan rerata nilai siswa yang menggunakan metode *problem posing* adalah 74,64 dan 70,15. Interaksi antara metode dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar afektif dapat dilihat rerata pada siswa dengan metode *problem solving* yaitu 85,19 dan 81,96 sedangkan rerata nilai siswa yang menggunakan metode *problem posing* adalah 83,33 dan 83,50. Interaksi antara metode dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar psikomotorik dapat dilihat rerata pada siswa dengan metode *problem solving* yaitu 82,96 dan 82,18 sedangkan rerata nilai siswa yang menggunakan metode *problem posing* adalah 82,42 dan 81,35.

Rerata nilai prestasi belajar siswa untuk kedua metode ditinjau dari kemampuan berkomunikasi verbal dapat disajikan pada Gambar 4.14. berikut:



Gambar 4.14. Grafik Histogram Rerata Nilai Prestasi Belajar Berdasarkan Metode Ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi Verbal aktif dan Pasif

f. Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal

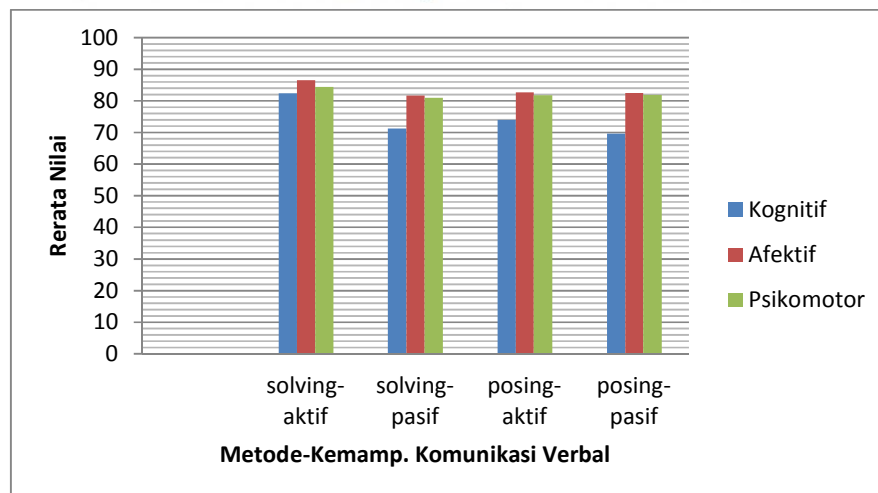
Data rerata nilai prestasi belajar ditinjau dari kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Tabel 4.20. berikut:

Tabel 4.20. Data Prestasi Rerata Nilai Prestasi Belajar Siswa ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

K.Berpikir Kritis	K. Komunikasi Verbal	Rerata Prestasi Belajar		
		Kognitif	Apektif	Psikomotor
Tinggi	Aktif	N=30	N=30	N=30
		Mean=82,37	Mean=86,57	Mean=84,37
		St-Dev=6,42	St-Dev=4,55	St-Dev=3,55
	Pasif	N= 29	N=29	N=29
		Mean=71,24	Mean=81,66	Mean=80,89
		St-Dev=8,52	St-Dev=4,39	St-Dev=3,60
Rendah	Aktif	N=33	N=33	N=33
		Mean=73,97	Mean=82,67	Mean=81,82
	Pasif	N=15	N=15	N=15
		Mean=69,60	Mean=82,47	Mean=81,87
		St-Dev=8,32	St-Dev=6,03	St-Dev=4,26

Berdasarkan Tabel 4.20. menunjukkan bahwa interaksi antara kemampuan berpikir Kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif dapat dilihat rerata pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif yaitu 82,37; rerata ini lebih tinggi daripada siswa dengan kemampun berpikir kritis tinggi yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal rendah yaitu 71,24. Rerata nilai kognitif pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif yaitu 73,97; rerata ini lebih tinggi daripada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif yaitu 69,60. Rerata nilai afektif siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif yaitu 86,57; rerata ini lebih tinggi daripada siswa dengan keterampilan berpikir kritis tinggi yang memiliki

kemampuan berkomunikasi verbal pasif yaitu 81,66. Rerata nilai afektif pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif yaitu 81,67; rerata ini lebih tinggi daripada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif yaitu 82,47. Rerata nilai psikomotorik siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif yaitu 84,37; rerata ini lebih tinggi daripada siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal pasif yaitu 80,89. Rerata nilai psikomotorik pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif yaitu 81,87; rerata ini lebih tinggi daripada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif yaitu 81,82. Rerata nilai prestasi belajar untuk kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan berkomunikasi verbal dapat disajikan pada Gambar 4.15. berikut:



Gambar 4.15. Grafik Histogram Rerata Prestasi Belajar pada Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

commit to user

g. Berdasarkan Metode Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal

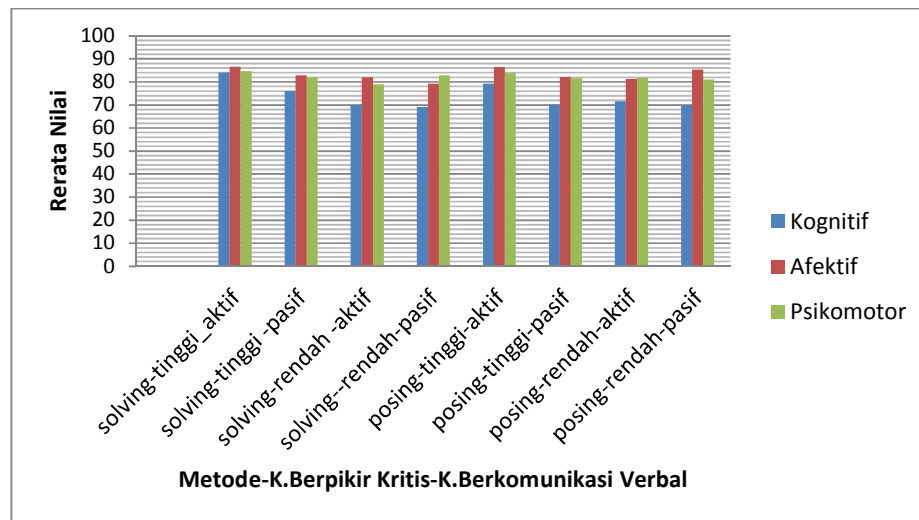
Data rerata nilai prestasi belajar berdasarkan metode ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Tabel 4.21. berikut:

Tabel 4.21. Data Rerata Nilai Prestasi Belajar Siswa dengan Metode Ditinjau dari K. Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan K. Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Metode	Kem.Berpikir Kritis	K. Komunikasi Verbal	Rerata Prestasi Belajar		
			Kognitif	Apektif	Psikomotor
<i>P. Solving</i>	Tinggi	Aktif	N=18	N=18	N=18
			Mean=84,06	Mean=86,61	Mean=84,72
			St-Dev=6,38	St-Dev=4,59	St-Dev=4,13
		Pasif	N= 21	N=21	N=21
			Mean=76,09	Mean=82,90	Mean=81,95
			St-Dev=6,83	St-Dev=5,31	St-Dev=4,60
	Rendah	Aktif	N=8	N=8	N=8
			Mean=70,13	Mean=82,00	Mean=79,00
			St-Dev=10,09	St-Dev=5,10	St-Dev=2,83
		Pasif	N=7	N=7	N=7
			Mean=69,14	Mean=79,14	Mean=82,86
			St-Dev=7,03	St-Dev=3,63	St-Dev=4,91
<i>P. Posing</i>	Tinggi	Aktif	N=12	N=12	N=12
			Mean=79,83	Mean=86,50	Mean=83,83
			St-Dev=5,83	St-Dev=4,700	St-Dev=2,52
		Pasif	N= 12	N=12	N=12
			Mean=70,25	Mean=82,25	Mean=81,58
			St-Dev=7,12	St-Dev=3,62	St-Dev=5,05
	Rendah	Aktif	N=21	N=21	N=21
			Mean=71,67	Mean=81,52	Mean=81,62
			St-Dev=8,08	St-Dev=4,21	St-Dev=3,65
		Pasif	N=8	N=8	N=8
			Mean=70,00	Mean=85,38	Mean=81,00
			St-Dev=9,78	St-Dev=6,39	St-Dev=3,70

Berdasarkan data pada Tabel 4.21. menunjukkan bahwa interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal ditinjau dari rerata nilai kognitif, afektif maupun psikomotor tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Siswa pada metode *problem solving* dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif memiliki nilai rerata 84,06 dan 76,09; sedangkan siswa dengan metode *problem posing* dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif memiliki nilai rerata 79,83 dan 70,25. Siswa pada metode *problem solving* dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif memiliki nilai rerata 70,13 dan 69,14; sedangkan siswa dengan metode *problem posing* dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif memiliki nilai rerata 71,67 dan 79,00.

Hubungan antara rerata nilai prestasi belajar dengan metode *problem solving* dan *problem posing* yang ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal dapat disajikan dalam Gambar 4.16. berikut:



Gambar 4.16. Grafik Histogram Rerata Nilai Prestasi berdasarkan Metode Ditinjau dari K. Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan K. Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

B. Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas.

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dilakukan dengan bantuan program *SPSS/PSAW 18*. Diperoleh keputusan H_0 diterima jika sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau $P\text{-value} \geq$ dari $\text{Alpha} = 0,05$ maka H_0 diterima.

- a. Hasil uji normalitas prestasi aspek kognitif dapat disajikan pada Tabel 4.22. berikut:

Tabel: 4.22. Hasil uji normalitas data prestasi kognitif

No	Uji Normalitas (Ryan-Joiner) Alpha=0,05	P-v	Keputusan	Kesimpulan
1	Siswa yang diberi pembelajaran CTL metode <i>problem solving</i>	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
2	Siswa yang diberi pembelajaran CTL metode <i>problem posing</i>	0.196*	H ₀ : diterima	Normal
3	Siswa yang memiliki Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
4	Siswa yang memiliki Kemampuan Berpikir Kritis Rendah	0.056	H ₀ : diterima	Normal
5	Siswa yang memiliki Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif	0.062*	H ₀ : diterima	Normal
6	Siswa yang memiliki Kemampuan Komunikasi Verbal rendah	0.060	H ₀ : diterima	Normal
7	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
8	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
9	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
10	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
11	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
12	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
13	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
14	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200	H ₀ : diterima	Normal

Berdasarkan Tabel 4.22. hasil uji normalitas data prestasi kognitif di atas menunjukkan bahwa semua $P-v > 0,05$, maka data pada aspek kognitif berdistribusi normal.

b. Hasil uji normalitas prestasi afektif dapat dilihat pada Table 4.23. sebagai berikut:

Tabel 4.23. Hasil Uji Normalitas Data Prestasi Afektif

No	Uji Normalitas (Ryan-Joiner) Alpha=0,05	P-v	Keputusan	Kesimpulan
1	Siswa yang diberi pembelajaran CTL metode <i>problem solving</i>	0.083*	H ₀ : diterima	Normal
2	Siswa yang diberi pembelajaran CTL metode <i>problem posing</i>	0.089*	H ₀ : diterima	Normal
3	Siswa yang memiliki Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi	0.095*	H ₀ : diterima	Normal
4	Siswa yang memiliki Kemampuan Berpikir Kritis Rendah	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
5	Siswa yang memiliki Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
6	Siswa yang memiliki Kemampuan Komunikasi Verbal rendah	0.070	H ₀ : diterima	Normal
7	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
8	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
9	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
10	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.135*	H ₀ : diterima	Normal
11	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
12	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
13	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H ₀ : diterima	Normal
14	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200	H ₀ : diterima	Normal

Berdasarkan Tabel 4.23. hasil uji normalitas data prestasi afektif di atas menunjukkan bahwa semua $P\text{-}v > 0,05$, maka data pada aspek afektif berdistribusi normal.

c. Hasil uji normalitas prestasi psikomotorik dapat disajikan pada Tabel 4.24. sebagai berikut:

Tabel 4.24. Hasil Uji Normalitas Data Prestasi Psikomotor

No	Uji Normalitas (Ryan-Joiner) Alpha=0,05	P-v	Keputusan	Kesimpulan
1	Siswa yang diberi pembelajaran CTL metode <i>problem solving</i>	0.200*	H_0 : diterima	Normal
2	Siswa yang diberi pembelajaran CTL metode <i>problem posing</i>	0.196*	H_0 : diterima	Normal
3	Siswa yang memiliki Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi	0.093*	H_0 : diterima	Normal
4	Siswa yang memiliki Kemampuan Berpikir Kritis Rendah	0.200	H_0 : diterima	Normal
5	Siswa yang memiliki Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif	0.164*	H_0 : diterima	Normal
6	Siswa yang memiliki Kemampuan Komunikasi Verbal rendah	0.200	H_0 : diterima	Normal
7	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H_0 : diterima	Normal
8	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H_0 : diterima	Normal
9	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.200*	H_0 : diterima	Normal
10	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem solving</i> dengan ketrampilan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H_0 : diterima	Normal
11	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif	0.129*	H_0 : diterima	Normal
12	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.066*	H_0 : diterima	Normal
13	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200*	H_0 : diterima	Normal

Tabel 4.24. Hasil Uji Normalitas Data Prestasi Psikomotor (Lanjutan)

14	Siswa yang diberi pembelajaran CTL melalui metode <i>problem posing</i> dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif	0.200	H_0 : diterima	Normal
----	---	-------	------------------	--------

Berdasarkan Tabel 4.24. hasil uji normalitas data prestasi psikomotor di atas menunjukkan bahwa semua $P-v > 0,05$, maka data pada aspek psikomotor berdistribusi normal.

1. Uji Homogenitas.

Uji Homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS/PSAW 18. dengan *Test for Equal Variances for* Nilai Kognitif, Afektif atau Psikomotor yang dengan hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang homogen

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

Jika $P\text{-value} \geq$ dari Alpha 0,05 maka H_0 diterima dan jika $H_0 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Kesimpulan hasil uji homogenitas dapat disajikan pada Tabel 4.25, 4.26. dan Tabel 4.27. berikut.

Tabel 4.25. Hasil Uji Homogenitas Data Prestasi Kognitif

No	Faktor	F	Sig.	Jenis Test	Keputusan H_0	Kesimpulan
1	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i>	0,472	0,494	Levene's Test	H_0 diterima	Homogen
2	Kemampuan berpikir kritis	0,393	0,532	Levene's Test	H_0 diterima	Homogen
3	Kemampuan komunikasi verbal	1,949	0,166	Levene's Test	H_0 diterima	Homogen
4	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i> * Kemampuan berpikir kritis	0,263	0,852	Levene's Test	H_0 diterima	Homogen
5	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i> * Kemampuan komunikasi verbal	01,467	0,228	Levene's Test	H_0 diterima	Homogen
6	Kemampuan berpikir	1,587	0197	Levene's Test	H_0 diterima	Homogen

	kritis * Kemampuan komunikasi verbal					
7	Setiap Sel	1,056	0,398	Levene's Test	Ho diterima	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.25. hasil uji homogenitas data prestasi kognitif di atas menunjukkan bahwa semua $P-v > 0,05$, maka data pada aspek kognitif bersifat homogen.

Tabel 4.26. Hasil Uji Homogenitas Data Prestasi Afektif

No	Faktor	F	Sig.	Jenis Test	Keputusan Ho	Kesimpulan
1	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i>	1,885	0,173	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
2	Kemampuan berpikir kritis	0,133	0,716	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
3	Kemampuan komunikasi verbal	0,001	0,982	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
4	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i> * Kemampuan berpikir kritis	0,620	0,604	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
5	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i> * Kemampuan komunikasi verbal	0,247	0,864	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
6	Kemampuan berpikir kritis * Kemampuan komunikasi verbal	1,627	0,188	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
7	Setiap Sel	1,506	0,174	Levene's Test	Ho diterima	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.26. hasil uji homogenitas data prestasi afektif di atas menunjukkan bahwa semua $P-v > 0,05$, maka data pada aspek afektif bersifat homogen.

Tabel 4.27. Hasil Uji Homogenitas Data Prestasi Psikomotorik

No	Faktor	F	Sig.	Jenis Test	Keputusan Ho	Kesimpulan
1	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i>	1,914	0,169	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
2	Kemampuan berpikir kritis	0,977	0,325	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
3	Kemampuan komunikasi verbal	3,036	0,084	Levene's Test	Ho diterima	Homogen
4	Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i> * Kemampuan	0,501	0,682	Levene's Test	Ho diterima	Homogen

commit to user

berpikir kritis						
5 Pembelajaran <i>problem solving</i> dan <i>problem posing</i> * Kemampuan komunikasi verbal	2,609	0,056	Levene's Test	Ho diterima	Homogen	
6 Kemampuan berpikir kritis * Kemampuan komunikasi verbal	2,029	0,114	Levene's Test	Ho diterima	Homogen	
7 Setiap Sel	1,600	0,144	Levene's Test	Ho diterima	Homogen	

Berdasarkan Tabel 4.27. hasil uji homogenitas data prestasi psikomotor di atas menunjukkan bahwa semua $P > 0,05$, maka data pada aspek psikomotor bersifat homogen.

C. Hasil Penelitian

1. Uji Anova

Menurut hasil uji *analysis of varians* (Anova) dengan langkah *General Linear Model* (GLM) untuk prestasi kognitif dapat disajikan pada Tabel 4.28. berikut:

Tabel 4.28. Nilai ANAVA *p-value* Prestasi Kognitif

Vareibel: Prestasi kognitif

No.	Yang diUji	F hitung	<i>p-value</i>	Hipotesis	Hasil Uji
1	Metode	1,870	0,175	H_0A diterima	Tidak ada perbedaan
2	Kemp_berpikir_kritis	27,870	0,000	H_0B ditolak	Ada perbedaan
3	Kemp-komunikasi_verbal	15,327	0,000	H_0C ditolak	Ada perbedaan
4	Metode * Ketrp_berpikir_kritis	4,732	0,032	H_0AB ditolak	Ada interaksi
5	Metode * Kemp- komunikasi_verbal	0,369	0,545	H_0AC diterima	Tidak ada Interaksi
6	Ketp_berpikir kritis*Kemp_komunikasi_ Verbal	5,085	0,026	H_0BC ditolak	Ada interaksi
7	Metode *Ketrp_berpikir_kritis*Kem p_komunikasi_verbal	0,164	0,867	H_0ABC diterima	Tidak ada interaksi

Berdasarkan Tabel 4.28. nilai anava pada prestasi kognitif menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis, kemampuan komunikasi verbal, dan interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis, serta interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal $P-v < 0,05$ sedangkan yang lainnya $P-v > 0,05$. Hasil uji Anova pada prestasi afektif dapat disajikan pada Tabel 4.29. berikut:

Tabel 4.29. Nilai ANAVA p -value Prestasi Afektif

Vareibel: Prestasi afektif

No.	Yang diUji	F hitung	p -value	Hipotesis	HasilUji
1	Metode	0,944	0,344	H_0A diterima	Tidak ada perbedaan
2	Kemp_berpikir_kritis	9,506	0,003	H_0B ditolak	Ada perbedaan
3	Kemp-komunikasi_verbal	2,652	0,107	H_0C diterima	Tidak ada perbedaan
4	Metode * Ketrp_berpikir_kritis	2,049	0,155	H_0AB diterima	Tidak ada interaksi
5	Metode * Kemp- komunikasi_verbal	2,332	0,130	H_0AC diterima	Tidak ada Interaksi
6	Ketp_berpikir kritis*Kemp_komunikasi_ Verbal	4,834	0,030	H_0BC ditolak	Ada interaksi
7	Metode *Kemp_berpikir_kritis*Ke mp_komunikasi_verbal	3,825	0,053	H_0ABC diterima	Tidak ada interaksi

Berdasarkan Tabel 4.29. nilai anava pada prestasi afektif menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis, interaksi antara keteampilan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal $P-v < 0,05$ sedangkan yang lainnya $P-v > 0,05$. Hasil uji Anova untuk prestasi psikomotor dapat disajikan pada Tabel 4.30. berikut:

Tabel 4.30. Nilai ANAVA *p-value* Prestasi Psikomotor

Varelabel: Prestasi Psikomotor

No.	Yang diUji	F hitung	<i>p-value</i>	Hipotesis	HasilUji
1	Metode	0,042	0,838	H ₀ A diterima	Tidak ada perbedaan
2	Kemp_berpikir_kritis	0,094	0,015	H ₀ B ditolak	Ada perbedaan
3	Kemp-komunikasi_verbal	0,971	0,327	H ₀ C diterima	Tidak ada perbedaan
4	Metode * Ketrp_berpikir_kritis	0,303	0,584	H ₀ AB diterima	Tidak ada interaksi
5	Metode * Kemp- komunikasi_verbal Ketrp_berpikir	4,354	0,039	H ₀ AC ditolak	Ada Interaksi
6	kritis*Kemp_komunikasi_ Verbal Metode	3,729	0,056	H ₀ BC diterima	Tidak ada interaksi
7	*Ketrp_berpikir_kritis*Kem p_komunikasi_verbal	2,442	0,121	H ₀ ABC diterima	Tidak ada interaksi

Berdasarkan Tabel 4.30. nilai anava pada prestasi psikomotor menunjukkan bahwa metode, kemampuan komunikasi verbal, interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis, interaksi antara metode dengan kemampuan komunikasi verbal, dan interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal $P-v > 0,05$ sedangkan yang lainnya $P-v < 0,05$.

Adapun secara ringkas diperoleh hasil pengujian hipotesis yang disajikan pada Tabel 4.31. berikut:

Tabel 4.31. Hasil Pengujian Hipotesis

NO	SOURCE	P-value		
		Prest. Kognitif	Prest. Afektif	Prest. Psikomotorik
1	Metode pembelajaran	0,175	0,344	0,838
2	Kem_berpikir kritis	0,000	0,003	0,015
3	Kem_komunikasi verbal	0,000	0,107	0,327
4	Metode pembelajaran* Kem_berpikir kritis*	0,032	0,155	0,584
5	Metode pembelajaran* Kem_komunikasi verbal*	0,545	0,130	0,039
6	Kem_berpikir kritis*Kem_komunikasi verbal*	0,026	0,030	0,056
7	Metode pembelajaran*Kem_berpikir kritis* Kem_komunikasi verbal*	0,867	0,053	0,121

commit to user

Berdasarkan Tabel 4.31. hasil analisis anava jika $\text{sig} > \text{Alpha} = 0,05$ maka H_0 : diterima (tidak ada ada perbedaan/tidak berpengaruh), jika $\text{sig} < \text{Alpha} = 0,05$ H_0 : ditolak (ada perbedaan/ berpengaruh), dan jika $\text{sig} > \text{Alpha} = 0,05$ maka H_0 : diterima (tidak ada interaksi/tidak berpengaruh), jika $\text{sig} < \text{Alpha} = 0,05$ H_0 : ditolak (ada interaksi/berpengaruh).

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa hipotesis untuk data prestasi kognitif, afektif dan psikomotornya adalah :

- a. Tidak ada pengaruh pendekatan CTL metode *problem solving* dan *problem posing* terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.
- b. Ada pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.
- c. Ada pengaruh kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif, sedangkan terhadap prestasi belajar afektif dan psikomotor tidak ada pengaruh pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.
- d. Ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, sedangkan terhadap prestasi belajar afektif dan psikomotor tidak ada interaksi pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.

- e. Tidak ada interaksi antara metode dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif, sedangkan terhadap prestasi belajar psikomotor ada interaksi pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.
- f. Ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif, sedangkan terhadap prestasi belajar psikomotor tidak ada interaksi pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.
- g. Tidak ada interaksi antara metode, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012.

2. Uji Lanjut ANAVA

Berdasarkan hasil analisis variansi tiga jalan dengan sel tak sama dengan prosedur *General Linear Model* (GLM), maka yang perlu diuji lanjut adalah jika hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value} < 0,05$ dimana hipotesis H_0 : ditolak, artinya tidak ada pengaruh ditolak dan H_1 : diterima, artinya ada pengaruh diterima, serta $p\text{-value} < 0,05$ dimana hipotesis H_0 : ditolak, artinya tidak ada interaksi ditolak dan H_1 : diterima, artinya ada interaksi diterima. Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan/tinjauan yang lebih kuat.

Adapun yang perlu diuji lanjut adalah :

1. Pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa terhadap prestasi belajar kognitif (P-value = 0,000).
2. Pengaruh kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar kognitif (P-value = 0,000).
3. Interaksi antara metode dan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap prestasi belajar kognitif (P-value = 0,032).
4. Interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar kognitif (P-value : 0,026).
5. Pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa terhadap prestasi belajar afektif (P-value = 0,003).
6. Interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar afektif (P-value = 0,030).
7. Pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa terhadap prestasi belajar psikomotor (P-value = 0,015).
8. Interaksi antara metode dan kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar psikomotor (P-value: 0,039)

Maka hasil uji lanjut dapat diuraikan sebagai berikut :

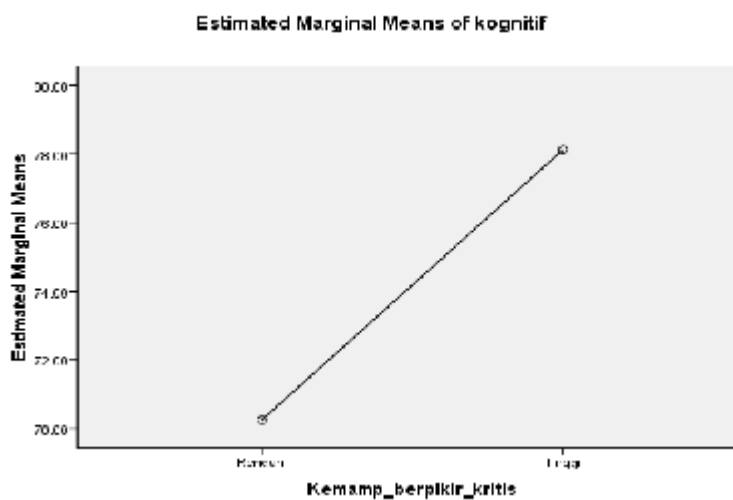
a. Hipotesis H_0B

Hipotesis H_0B adalah pengaruh kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) terhadap prestasi belajar. Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) mana yang memiliki pengaruh signifikan dapat disajikan dalam Tabel 4.32. dan Gambar 4.17. berikut:

Tabel 4.32. *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Dependent Variable:kognitif				
Kem. Berpikir Kritis	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	70,246	1,171	67,922	72,570
Tinggi	78,128	,961	76,221	80,036

Berdasarkan Tabel 4.32. *Estimated Marginal Means* terhadap kemampuan berpikir kritis pada prestasi kognitif di atas menunjukkan bahwa rata-rata kelompok dengan kemampuan berpikir kritis rendah sebesar 70,246 dan kelompok dengan kemampuan berpikir kritis tinggi sebesar 78,128. Profil efek dari pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi kognitif dapat disajikan pada Gambar 4.17. berikut:



Gambar 4.17. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif : Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Pada Gambar 4.17. diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis terbagi menjadi 2 kategori yaitu rendah dan tinggi. Berdasarkan siswa yang mempunyai

commit to user

kemampuan berpikir kritis kategori tinggi mendapat nilai rata-rata kognitif lebih besar dari pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis kategori rendah, jadi siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar kognitif.

b. Hipotesis H_0C

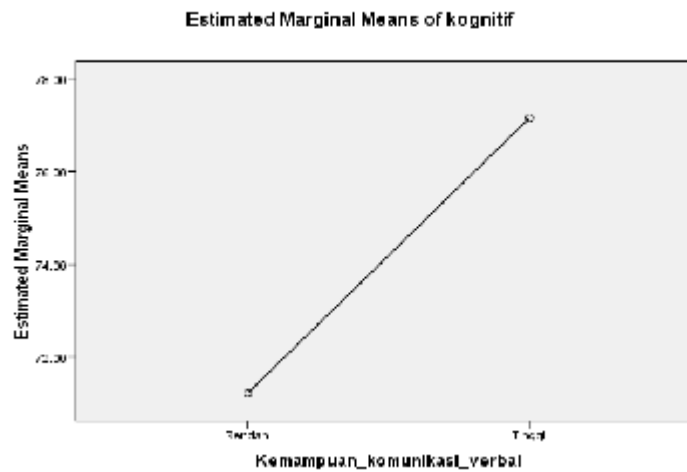
Hipotesis H_0C adalah pengaruh kemampuan komunikasi verbal (tinggi dan rendah) terhadap prestasi belajar. Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui kemampuan komunikasi verbal (tinggi dan rendah) mana yang memiliki pengaruh signifikan tersaji dalam Tabel 4.33. dan Gambar 4.18. di bawah:

Tabel 4.33. *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif terhadap Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Dependent Variable:kognitif

Kem. Komunikasi verbal	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Pasif	71,221	1074	69,089	73,352
Aktif	77,153	1,069	75,033	79,274

Berdasarkan Tabel 4.33. *Estimated Marginal Means* terhadap kemampuan komunikasi verbal pada prestasi kognitif di atas menunjukkan bahwa rata-rata kelompok dengan kemampuan komunikasi verbal pasif sebesar 71,221 dan kelompok dengan kemampuan komunikasi verbal aktif sebesar 77,153. Profil efek dari pengaruh kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi kognitif dapat disajikan pada Gambar 4.18. berikut:



Gambar 4.18. Grafik *Estimated Marginal Means* pada Prestasi Kognitif: Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Berdasarkan Gambar 4.18, diketahui bahwa kemampuan komunikasi verbal terbagi menjadi 2 kategori yaitu pasif dan aktif. Berdasarkan siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal kategori aktif mendapat nilai rata-rata kognitif lebih besar dari pada siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal kategori pasif, jadi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal aktif lebih besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar kognitif.

c. Hipotesis H_{0AB}

Hipotesis H_{0AB} adalah interaksi pendekatan CTL metode *problem solving* dan *posing* dengan kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) terhadap prestasi belajar kognitif. Hasil uji lanjut mengenai adanya interaksi pendekatan CTL metode *problem solving* dan *posing* dengan kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) terhadap prestasi belajar kognitif dapat disajikan pada Tabel 4.34. berikut:

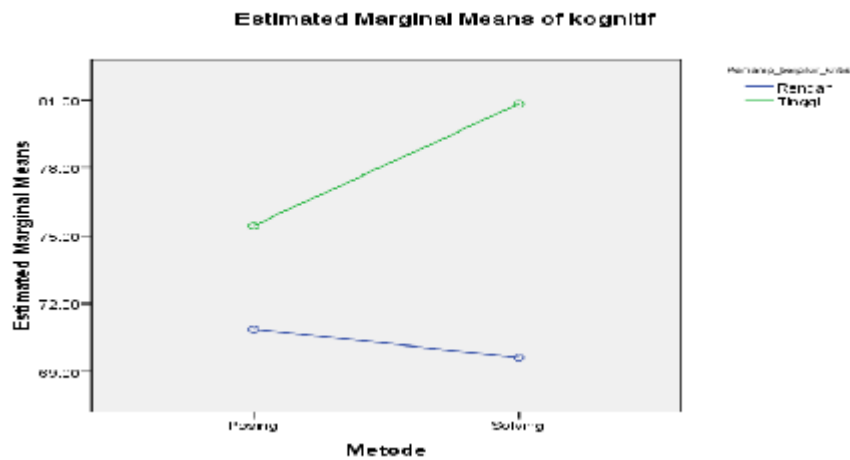
Tabel 4.34. *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing* Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Dependent Variable:kognitif

Metode – Kemp. Berpikir kritis		Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
<i>Posing</i>	Rendah	70,858	1,379	68,121	73,595
	Tinggi	75.444	1,499	72,470	78,418
<i>Solving</i>	Rendah	69.634	1,894	65,877	73,391
	Tinggi	80.812	1,204	78,423	83,202

Berdasarkan Tabel 4.34. diketahui bahwa siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi jika diajar dengan pendekatan CTL metode *problem solving* memperoleh rata-rata prestasi kognitif lebih besar dibandingkan yang diajar dengan pendekatan CTL metode *problem posing*. Sedangkan pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah jika diajar dengan pendekatan CTL metode *problem solving* memperoleh rata-rata lebih rendah dibanding yang diajar dengan pendekatan CTL metode *problem posing*.

Apabila dilihat dari metode yang digunakan, siswa yang diajar dengan pendekatan CTL metode *problem solving* akan memperoleh rata-rata prestasi kognitif yang lebih baik jika memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi daripada siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis rendah. Demikian pula pada kelompok siswa yang diajar dengan pendekatan CTL metode *problem posing*. Profil efek dari interaksi antara metode dan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi kognitif dapat disajikan pada Gambar 4.19 berikut:



Gambar 4.19. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif: Metode dengan Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Berdasarkan Gambar 4.19 memperlihatkan tidak ada perpotongan garis antara kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah. Walaupun tidak ada perpotongan, apabila ditarik garis lurus maka akan terjadi perpotongan garis. Hal itu juga dapat dikatakan terdapat interaksi.

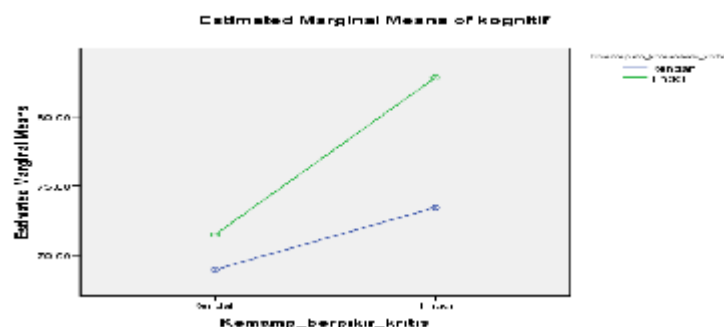
d. Hipotesis H_{0BC}

Hipotesis H_{0BC} adalah interaksi kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) dengan kemampuan komunikasi verbal (aktif dan pasif) terhadap prestasi belajar kognitif. Hasil uji lanjut mengenai interaksi kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) dengan kemampuan komunikasi verbal (aktif dan pasif) terhadap prestasi belajar kognitif dapat disajikan pada Tabel 4.35. berikut:

Tabel 4.35. *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif terhadap K. Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan K. Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Dependent Variable:kognitif					
Kemampuan berpikir kritis	Kemampuan komunikasi verbal	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Rendah	pasif	68,988	1,740	65.535	72.441
	Aktif	71,504	1,569	68.391	74.616
Tinggi	Pasif	73.454	1.260	70.954	75.953
	Aktif	82.803	1.452	79.921	85.685

Berdasarkan Tabel 4.35. diketahui bahwa siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh rata-rata prestasi kognitif lebih besar dibandingkan yang diajar dengan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif. Demikian pula pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal pasif dan aktif. Profil efek dari interaksi antara metode dan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi kognitif dapat disajikan pada Gambar 4.20 berikut:



Gambar 4.20. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Kognitif dengan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Berkomunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Berdasarkan Gambar 4.20 memperlihatkan tidak ada perpotongan garis antara kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah. Walaupun tidak ada perpotongan, apabila ditarik garis lurus maka akan terjadi perpotongan garis. Hal itu juga dapat dikatakan terdapat interaksi.

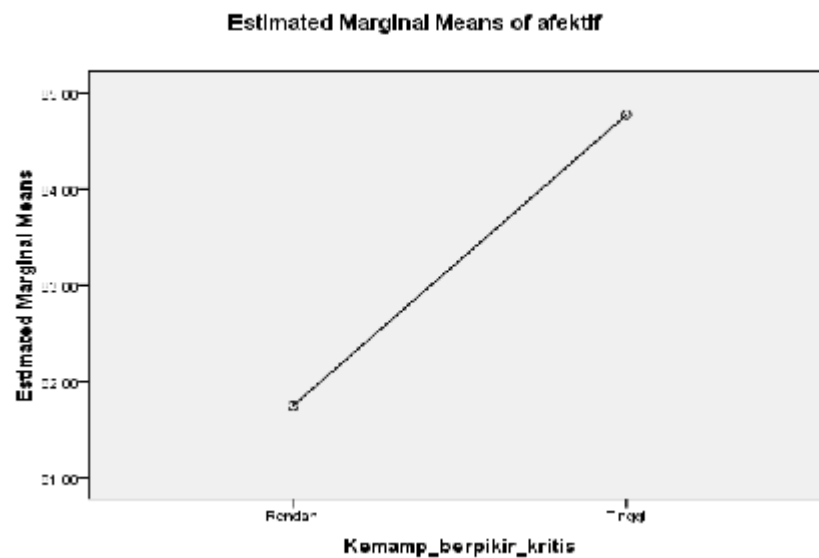
e. Hipotesis H_0B

Hipotesis H_0B adalah pengaruh kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) terhadap prestasi belajar afektif. Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) mana yang memiliki pengaruh signifikan dapat disajikan pada Tabel 4.36 dan Gambar 4. 21. berikut:

Tabel 4.36. *Estimated Marginal Means* Prestasi Afektif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Dependent Variable: Afektif				
Kem. Berpikir Kritis	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	81.750	.758	80.246	83.255
Tinggi	84.774	.622	83.540	86.009

Berdasarkan Tabel 4.36. *Estimated Marginal Means* terhadap keterampilan berpikir kritis pada prestasi afektif di atas menunjukkan bahwa rata-rata kelompok dengan keterampilan berpikir kritis rendah sebesar 81,750 dan kelompok dengan kemampuan berpikir kritis tinggi sebesar 84,774. Profil efek dari pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi afektif dapat disajikan pada Gambar 4.21. berikut:



Gambar 4.21. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Afektif: Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Berdasarkan Gambar 4.21, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis terbagi menjadi 2 kategori yaitu rendah dan tinggi. Berdasarkan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis kategori tinggi mendapat nilai rata-rata afektif lebih besar dari pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis kategori rendah, jadi siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar afektif.

f. Hipotesis H_{0BC}

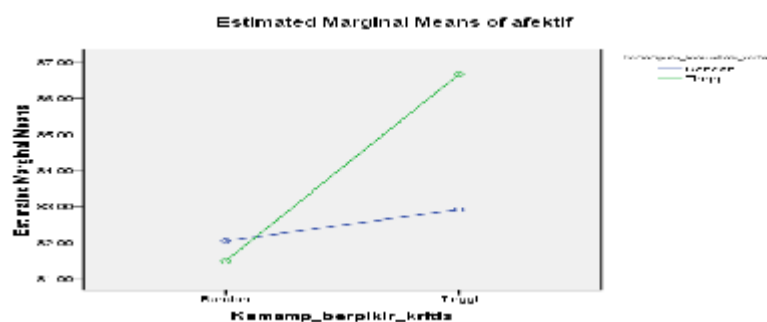
Hipotesis H_{0BC} adalah interaksi kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) dengan kemampuan komunikasi verbal (aktif dan pasif) terhadap prestasi belajar afektif. Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui adanya interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berkomunikasi verbal dapat disajikan pada Tabel 4.37. berikut:

commit to user

Tabel 4.37. *Estimated Marginal Means* Prestasi Afektif dengan K. Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Komunikasi Verbal Akrif dan Pasif

Dependent Variable: Afektif					
Kemampuan berpikir kritis	Kemampuan komunikasi verbal	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Rendah	pasif	82.030	1.126	79.795	84.265
	Aktif	81.471	1.015	79.456	83.485
Tinggi	Pasif	82.897	.816	81.279	84.516
	Aktif	86.652	.940	84.786	88.517

Berdasarkan Tabel 4.37, diketahui bahwa siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh rata-rata prestasi afektif lebih besar dibandingkan yang diajar dengan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal pasif. Demikian pula pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal aktif dan pasif. Profil efek dari interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi afektif dapat disajikan pada Gambar 4.22. berikut:



Gambar 4.22. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Afektif dengan K. Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah dan Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif

commit to user

Berdasarkan Gambar 4.22 memperlihatkan adanya perpotongan garis antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal aktif dan pasif, sehingga dapat dikatakan terjadi interaksi.

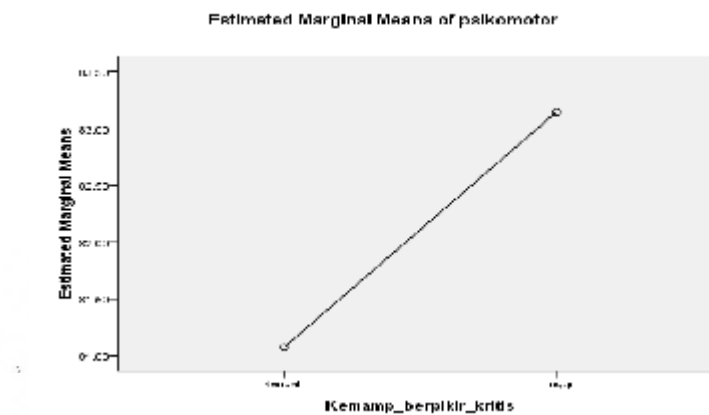
g. Hipotesis H_{0B}

Hipotesis H_{0B} adalah pengaruh kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) terhadap prestasi belajar. Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis (tinggi dan rendah) mana yang memiliki pengaruh signifikan dapat disajikan dalam Tabel 4.38 dan Gambar 4.23. berikut:

Tabel 4.38. *Estimated Marginal Means* Prestasi Psikomotor terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Dependent Variable: Psikomotor				
Kem. Berpikir Kritis	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	81.073	.649	79.786	82.361
Tinggi	83.146	.533	82.089	84.202

Berdasarkan Tabel 4.38. *Estimated Marginal Means* terhadap kemampuan berpikir kritis pada prestasi psikomotor di atas menunjukkan bahwa rata-rata kelompok dengan kemampuan berpikir kritis rendah sebesar 81,073 dan kelompok dengan kemampuan berpikir kritis tinggi sebesar 83,146. Profil efek dari pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi psikomotor dapat disajikan pada Gambar 4.23. berikut:



Gambar 4.23. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Psikomotor : Kemampuan Berpikir Kritis Tinggi dan Rendah

Berdasarkan Gambar 4.23. diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis terbagi menjadi 2 kategori yaitu rendah dan tinggi. Berdasarkan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis kategori tinggi mendapat nilai rata-rata psikomotor lebih besar dari pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis kategori rendah, jadi siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar psikomotor.

h. Hipotesis H_{0AC}

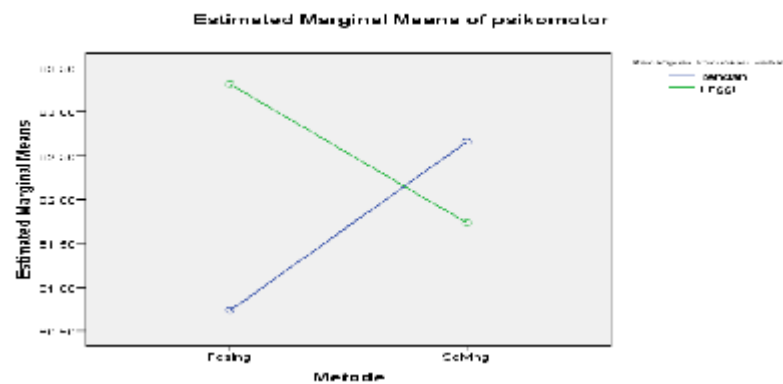
Hipotesis H_{0AC} adalah interaksi metode *problem solving* dan *posing* dengan kemampuan komunikasi verbal (aktif dan pasif) terhadap prestasi belajar psikomotor. Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui adanya interaksi antara pendekatan CTL metode *problem solving* dan *posing* dengan kemampuan komunikasi verbal (aktif dan pasif) terhadap prestasi belajar psikomotor dapat disajikan pada Tabel 4.39 dan Gambar 4. 24. berikut:

Tabel 4.39. *Estimated Marginal Means* Prestasi Pikomotor Dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing* ditinjau dari Kemampuan Berkomunikasi verbal Aktif dan Pasif

Dependent Variable: Psikomotor					
Metode	Kemampuan komunikasi verbal	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
<i>Problem solving</i>	pasif	82.658	.871	80.930	84.385
	Aktif	81.733	.887	79.973	83.494
<i>Problem posing</i>	Pasif	80.734	.811	79.124	82.344
	Aktif	83.313	.784	81.757	84.869

Berdasarkan Tabel 4.39. diketahui bahwa pada pembelajaran CTL metode *problem posing* siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh rata-rata prestasi psikomotor lebih besar dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal pasif, sedangkan pada pembelajaran CTL metode *problem solving* siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal pasif memperoleh rata-rata prestasi psikomotor lebih besar dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif. Jadi siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal tinggi pada pembelajaran CTL metode *problem posing* memperoleh prestasi belajar psikomotor lebih tinggi dibanding dengan siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif pada pembelajaran CTL metode *problem solving*. Sedangkan Siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal pasif pada pembelajaran CTL metode *problem posing* memperoleh prestasi belajar psikomotor lebih rendah dibanding dengan siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal rendah pada pembelajaran CTL metode *problem solving*. Profil efek dari interaksi antara metode dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi psikomotor dapat dilihat pada Gambar 4.24. berikut:

commit to user



Gambar 4.24. Grafik *Estimated Marginal Means* Prestasi Psikomotor dengan Metode *Problem Solving* dan *Problem Posing* ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Verbal Aktif dan Pasif

Berdasarkan Gambar 4.24. memperlihatkan adanya perpotongan garis antara metode dan kemampuan komunikasi verbal aktif dan pasif, hal ini berarti ada interaksi metode pembelajaran dengan kemampuan komunikasi verbal.

E. Pembahasan

1. Hipotesis Pertama

Uji pengaruh pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing* terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik: pada tabel *Anava Test*, prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik siswa sama-sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada kedua metode pembelajaran yang diterapkan, ditunjukkan dengan nilai signifikansi masing-masing 0,175; 0,334, dan 0,838 ($\text{sig} > 5\%$; H_0 diterima). Artinya rerata prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik relatif sama pada kedua metode yang diterapkan. Berdasarkan hasil analisis dapat diambil keputusan bahwa kedua metode baik metode *problem solving* dan *problem posing* tidak memberikan

perbedaan yang signifikan terhadap prestasi kognitif, afektif maupun psikomotorik siswa. Artinya CTL yang diintegrasikan dengan metode *problem solving* dan *problem posing* memberikan dampak yang relatif sama terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

Pembelajaran *problem solving* didesain dimana siswa diberi permasalahan dalam bentuk wacana, kemudian siswa diminta untuk bekerja secara berkelompok untuk memecahkan permasalahan tersebut. Langkah pemecahan masalah dimulai dari mengidentifikasi masalah kemudian merumuskan masalah diikuti dengan menyusun rencana pemecaha, implementasi perencanaan pemecahan, menilai perencanaan dan diakhiri dengan menilai hasil pemecahan. Di dalam proses pemecahan masalah siswa dituntut untuk dapat menemukan konsep sendiri berdasarkan pengalamannya, serta mampu mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya. Menurut Ausubel *cit* Ratna Wilis (1989) menyatakan bahwa belajar akan lebih bermakna apabila siswa menemukan sendiri konsep/materi yang akan diberikan, dan mampu mengaitkan antara informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya.

Metode pembelajaran *problem posing* didesain lebih menantang dimana siswa diberi wacana, kemudian siswa dituntut untuk dapat menyusun masalah sebanyak-banyaknya, kemudian mencari alternatif pemecahan masalah, mendiskusikan dalam kelompok dan mempresentasikan hasil pemecahan, juga mampu menerapkan konsep pada situasi baru. Keunggulan metode ini adalah siswa lebih leluasa untuk menggali kemampuan dalam mencari dan menyusun soal, serta orientasi pembelajarannya adalah investigasi/penemuan yang pada

prinsipnya adalah pemecahan masalah. Menurut Bruner *cit* Ratna Wilis (1989) menekankan tentang metode belajar penemuan (*discovery learning*), yaitu dengan belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia. Bruner (1960) mengasumsikan bahwa perolehan pengetahuan merupakan suatu proses interaktif. Di dalam pembelajaran siswa harus menjadi *problem solver*, artinya mampu menemukan dan membangun konsep sendiri melalui suatu masalah yang disajikan dan berusaha mencari alternatif pemecahan masalah.

Penerapan metode *problem solving* dan *problem posing* dalam proses pembelajaran, keduanya sama-sama menuntut kemampuan berpikir tinggi dalam merumuskan masalah, menyusun rencana pemecahan, menyimpulkan, mampu mengaplikasikan konsep yang telah dibangunnya dalam situasi baru. Sesuai dengan teori Piaget *cit* Paul Suparno (2001), bahwa siswa tingkat SMA (umur 15-18 tahun) termasuk dalam tahap operasional formal. Pada tahap ini meskipun siswa sudah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan hipotesis-hipotesis dan dapat mengambil kesimpulan tentang apa yang diamatinya dan berpikir abstrak, tetapi kecepatan tiap-tiap siswa berbeda-beda.

Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Tugrul Kar *et al* (2010) yang berjudul: “*The relation between the Problem Posing and Problem Solving skills of Prospective Elementary Mathematics teachers*”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa antara *problem solving* dan *problem posing* memiliki hubungan, yaitu kedua metode ini merupakan sebuah pendekatan konstruktivis yang mengangkat problem/masalah dalam kehidupan nyata siswa, dan keduanya memiliki

persamaan dalam hal keterampilan memecahkan masalah, sehingga kedua metode ini sama baiknya untuk dikembangkan dan diterapkan dalam pembelajaran dalam kelas.

Hasil prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik dari penggunaan metode *problem solving* dan *problem posing* tidak jauh berbeda disebabkan karena tahapan-tahapan dalam pembelajarannya tidak berbeda secara signifikan. Nilai rata-rata prestasi belajar kognitif kelas *problem solving* dan *problem posing* berturut-turut 76,96 dan 72,94. Diterimanya H_0 pada hipotesis pertama ini didukung oleh data prestasi belajar afektif dan psikomotorik siswa. Rata-rata prestasi belajar afektif kelas *problem solving* dan *problem posing* berturut-turut 83,52 dan 83,40; sedangkan rata-rata prestasi psikomotorik berturut-turut adalah 82,56 dan 82,00; kedua data pendukung menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan uraian di atas dan data-data prestasi belajar yang diperoleh siswa bahwa kedua metode pembelajaran memberikan kontribusi yang sama baiknya atau cocok untuk materi sistem pernapasan.

2. Hipotesis Kedua

Berdasarkan hasil uji anava didapatkan $P\text{-value} < 0,05$ untuk ketiga aspek prestasi belajar siswa, artinya ada pengaruh antara keterampilan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi kognitif, afektif, dan psikomotor pada materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012. Hasil uji lanjut dengan *GLM – Profile Plots* diperoleh nilai *mean* antara siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah

terhadap aspek kognitif berturut-turut adalah 78,13 dan 70,25; untuk aspek afektif berturut-turut adalah 84,77 dan 81,75; sedangkan untuk aspek psikomotor berturut-turut 83,15 dan 81,07. Berdasarkan hasil uji lanjut tersebut dapat dinyatakan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki prestasi belajar lebih baik dibandingkan siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah baik pada aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

Kemampuan berpikir kritis harus dilatihkan pada siswa SMA karena pada masa tersebut memasuki fase operasi formal, yaitu usia 11 tahun ke atas (Piaget *cit* Ratna Wilis 1989: 152). Menurut Piaget *cit* Paul Suparno (2001: 88) pada tahap ini seorang remaja sudah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi-proposisi dan hipotesis, dan dapat mengambil kesimpulan lepas dari apa yang diamati pada saat itu. Pada tahap ini logika remaja mulai berkembang dan digunakan. Cara berpikir yang abstrak mulai dimengerti. Hal ini juga diperkuat dengan Costa *cit* Amri dan ahmadi (2010: 62) mengkategorikan 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 thinking*). Menurut Suciati (2011) bahwa pembelajaran sains idealnya dirancang dengan kegiatan yang memungkinkan peserta didik belajar tentang pengetahuan prosedural berupa cara memperoleh informasi melalui keterampilan ilmiah (*hands on*), keterampilan berpikir (*minds on*) sebagaimana para ilmuwan bekerja.

Komponen-komponen berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) kemampuan memberikan alasan, 3) interpretasi, 4) penerapan prinsip, 5) memilih alternatif pemecahan masalah, dan 6) memutuskan suatu tindakan, 7) membuat kesimpulan. Komponen tersebut disesuaikan dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis dalam Costa (1985). Hal ini juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Lisa Gueldenzhoph dan Mark J. Snider (2008) yang berjudul: *“Teaching Critical Thinking and Problem solving Skills”*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa guru perlu menanamkan dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga siswa tidak hanya mampu menerima informasi tetapi siswa juga mampu menggunakan serta menerapkan pengetahuan yang dimilikinya secara praktis untuk memecahkan permasalahan-permasalahan riil.

Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap pembelajaran juga diperkuat oleh penelitian Abdul Hakim (2010) yang berjudul *“Model Pembelajaran Koopeatif dengan Pendekatan Problem Posing pada Topik Keseimbangan Benda Tegar untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”*, menyimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan *problem posing* secara signifikan dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis keseimbangan tegar dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional.

3. Hipotesis Ketiga

Berdasarkan hasil uji anava didapatkan $P\text{-value} < 0,05$ untuk prestasi belajar aspek kognitif, artinya ada pengaruh antara kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif siswa pada kedua metode pembelajaran terhadap prestasi belajar baik kognitif pada materi zat makanan siswa kelas XI IPA SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012. Uji lanjut dengan *GLM – Profile Plots* menunjukkan bahwa kemampuan berkomunikasi verbal aktif siswa dengan memperoleh prestasi belajar kognitif yang lebih tinggi dari pada siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal pasif pada kedua metode yaitu *problem solving* dan *problem posing*. Hal ini dapat dilihat bahwa hasil uji lanjut diperoleh nilai *mean* untuk prestasi kognitif kelompok siswa dengan kemampuan komunikasi verbal aktif adalah 77,15 dan nilai *mean* untuk kelompok siswa dengan kemampuan komunikasi verbal pasif adalah 71,22.

Kemampuan berkomunikasi verbal dengan orang lain merupakan dasar untuk segala yang kita kerjakan. Pesan komunikasi verbal menurut Suranto (2010: 127) adalah sarana utama untuk menyatakan pikiran, perasaan, dan harapan kepada orang lain, sedangkan proses komunikasi verbal adalah kegiatan interaksi penyampaian dan penerimaan pesan-pesan yang dilakukan melalui percakapan (lisan) dan tulisan. Usaha meningkatkan kemampuan komunikasi siswa ada beberapa aspek yang harus diperhatikan yaitu aspek mendengar, membaca, menulis, mempresentasikan, dan diskusi (Wachid Thoyob 2008: 2).

Hal ini juga diperkuat oleh penelitian dari Kim Baswick dan Tracey Muir yang berjudul: *“Talking and writing about The Problem Solving process”*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dalam kegiatan *problem solving* perlu dilatihkan kemampuan komunikasi secara verbal sehingga anak mampu menuangkan hasil pemikirannya baik secara lisan maupun secara tertulis. Hasil penelitian yang dilakukan Arni Astuti (2009) yang berjudul *“Pembelajaran Kimia dengan pendekatan CTL (Contextual Teaching and Learning) melalui Metode Proyek dan Eksperimen ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Berkomunikasi Siswa”*, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa dengan kemampuan komunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar aspek kognitif dan afektif pada materi larutan asam basa pada kelas XI IPA semester 2 SMAN 2 Surakarta.

Kunci penting untuk menghindari adanya salah pengertian dalam berkomunikasi menurut Ngainun Naim (2011:46) dalam menjalankan komunikasi secara efektif dapat terangkum dalam apa yang disebut *“lima hukum komunikasi” (the five inevitable laws of effective communication)*. Lima hukum komunikasi ini terangkum dalam kata *“REACH”* yang bermakna merengkuh atau meraih, yaitu: 1) *Respect* (sikap menghargai); 2) *Empathy* (kemampuan menempatkan diri kita pada situasi dan kondisi yang dihadapi orang lain); 3) *Audible* (dapat didengar atau dimengerti dengan baik); 4) *Clarity* (kejelasan dari pesan itu sendiri sehingga tidak menimbulkan multi interpretasi); 5) *Humble* (sikap rendah hati).

4. Hipotesis Keempat.

Berdasarkan hasil uji anava didapatkan $P\text{-value} < 0,05$ untuk prestasi belajar aspek kognitif. Hal itu menunjukkan bahwa ada interaksi antara penggunaan metode dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif pada materi sistem pernapasan siswa kelas XI IPA SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012. Hasil uji lanjut dengan *GLM – Profile Plots* menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi jika diajar dengan metode *problem solving* memperoleh rata-rata prestasi kognitif lebih besar dibandingkan yang diajar dengan metode *problem posing*. Sedangkan pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah jika diajar dengan metode *problem solving* memperoleh rata-rata lebih rendah dibanding yang diajar dengan metode *problem posing*. Nilai perbandingan *mean* untuk siswa kelas *problem solving* dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah berturut-turut adalah 75,44 dan 70,86; sedangkan nilai perbandingan *mean* untuk siswa kelas *problem posing* dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah berturut-turut adalah 80,81 dan 69,63.

Gagne (1984) *cit* Ratna Wilis (1989: 141) mengemukakan bahwa suatu tindakan atau *learning action* meliputi delapan fase belajar yang merupakan kejadian-kejadian eksternal yang dapat distruktur oleh siswa dan guru, dan setiap fase ini dipasangkan dengan satu proses internal yang terjadi dalam pikiran siswa. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Gueldenzhoph dan Mark J. dengan judul: “*Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang erat antara keterampilan

commit to user

berpikir kritis dengan metode yang diterapkan. Kedua metode pemecahan masalah, baik *problem solving* maupun *problem posing* memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan menganalisis, kemampuan menyusun hipotesis, menyimpulkan, dan lain-lain. Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Pramesthi Isyana Ardyati (2010) yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode *Problem Solving* dan Metode Proyek ditinjau Dari Keingintahuan Siswa dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”, menyimpulkan bahwa nilai prestasi belajar kognitif dan afektif siswa dengan keterampilan berpikir kritis tinggi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan keterampilan berpikir kritis rendah.

Siswa dengan metode *problem posing* memiliki nilai prestasi kognitif lebih rendah dibandingkan nilai siswa dengan metode *problem solving*, karena menurut Gagne untuk fase keenam, ketujuh dan kedelapan yang secara berurutan adalah fase generalisasi, penampilan dan umpan balik belum bisa dicapai siswa. Siswa belum mampu menerapkan konsep yang dimiliki dalam situasi dunia nyata sehingga dengan diberi umpan balik berupa masalah yang baru siswa belum mampu memecahkannya, artinya siswa belum mampu menerapkan konsep pada permasalahan yang berbeda pada situasi baru.

5. Hipotesis Kelima

Berdasarkan hasil uji anava didapatkan $P\text{-value} > 0,05$ untuk prestasi belajar aspek kognitif dan afektif. Hal itu menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan metode dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif pada materi sistem pernapasan

siswa kelas XI IPA SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012. Sedangkan untuk hasil uji anava didapatkan $P\text{-value} < 0,05$ untuk prestasi belajar psikomotor. Artinya bahwa ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan komunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar aspek psikomotor. Uji lanjut dengan *GLM – Profile Plots* menunjukkan bahwa pembelajaran metode *problem solving* pada siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal pasif memperoleh rata-rata prestasi psikomotor lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal aktif, sedangkan pada pembelajaran metode *problem posing* siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif memperoleh prestasi belajar aspek psikomotor lebih tinggi dibandingkan siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi verbal pasif.

Berdasarkan hasil perhitungan pada uji anava tiga jalan dengan sel tak sama tentang adanya interaksi antara metode pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar kognitif = $0,545 > 0,05$, maka H_0 tidak ditolak artinya tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi kognitif siswa, demikian pula untuk aspek afektif diperoleh $P\text{-value} = 0,056 > 0,05$, maka H_0 tidak ditolak artinya tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi afektif siswa.

Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Arni Astuti (2009) yang berjudul, “Pembelajaran Kimia dengan pendekatan CTL (*Contextual Teaching and Learning*) melalui Metode Proyek dan Eksperimen ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Berkomunikasi Siswa”. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan metode dengan kemampuan berkomunikasi siswa terhadap prestasi belajar. Hal ini dimungkinkan karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses pencapaian prestasi belajar baik dari dalam diri siswa maupun dari luar, selain faktor metode pembelajaran dan kemampuan komunikasi verbal siswa yang digunakan dalam penelitian ini, serta layaknya keterbatasan dalam penelitian ini sehingga peneliti tidak dapat mengontrol faktor-faktor tersebut di luar kegiatan pembelajaran.

6. Hipotesis Keenam

Berdasarkan hasil uji anava aspek kognitif diperoleh *P-value* interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal = 0,026 < 0,05, maka H_0 (tidak terdapat interaksi antara kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi kognitif) ditolak (*P-value* > 0,05 tidak ditolak), hal ini berarti ada interaksi kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar untuk aspek kognitif. Berdasarkan hasil uji lanjut pasca anava dengan *GLM – Profile Plots* menunjukkan bahwa ada interaksi secara signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar kognitif pada materi sistem pernapasan. Kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal tinggi memiliki nilai rerata kognitif lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang mempunyai keterampilan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal rendah. Demikian pula pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal rendah dan tinggi.

Berdasarkan hasil uji anava untuk aspek afektif diperoleh *P-value* interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal = 0,030 < 0,05, maka H_0 (tidak terdapat interaksi antara kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi afektif) ditolak (*P-value* > 0,05 tidak ditolak), hal ini berarti ada interaksi kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar untuk aspek afektif. Berdasarkan hasil uji lanjut pasca anava dengan *GLM – Profile Plots* menunjukkan bahwa ada interaksi secara signifikan antara keterampilan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar afektif pada materi sistem pernapasan. Kelompok siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal tinggi memiliki nilai rerata afektif lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi verbal rendah. Demikian pula pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan komunikasi verbal rendah dan tinggi.

Berdasarkan hasil uji anava untuk aspek psikomotor diperoleh *P-value* interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal = 0,056 > 0,05, maka H_0 (tidak terdapat interaksi antara kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi psikomotor) tidak ditolak (*P-value* < 0,05 ditolak), hal ini berarti tidak ada interaksi keterampilan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar untuk aspek psikomotor. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis siswa

dengan kemampuan komunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar aspek psikomotor. Bagaimanapun kemampuan berpikir kritisnya, siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal tinggi akan memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal rendah. Sebaliknya bagaimanapun kemampuan komunikasi verbalnya, siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis rendah.

Menurut hipotesis kedua siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memperoleh prestasi yang lebih baik dari pada siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis rendah. Menurut hipotesis ketiga siswa yang memiliki kemampuan komunikasi verbal aktif memperoleh prestasi yang baik dari pada siswa yang kemampuan komunikasi verbal pasif terhadap kedua metode yang diterapkan. Berdasarkan hasil *descriptive statistics* diperoleh bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan komunikasi aktif memiliki nilai rerata lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya baik aspek kognitif, afektif maupun psikomotor.

Proses pembelajaran sains khususnya biologi tidak hanya berupa transfer pengetahuan saja tetapi juga bagaimana cara memperoleh pengetahuan tersebut seperti yang dituliskan Suciati (2011) bahwa pembelajaran sains idealnya dirancang dengan kegiatan yang memungkinkan peserta didik tidak hanya mempelajari pengetahuan deklaratif berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, tetapi juga belajar tentang pengetahuan prosedural berupa cara memperoleh informasi melalui ketrampilan ilmiah (*hands on*), ketrampilan berpikir (*minds on*)
commit to user

sebagaimana para ilmuwan bekerja sehingga dapat dikembangkan sikap ilmiah (*hearts on*) seperti jujur, teliti, sabar, menghargai pendapat orang lain, dan lain-lain. Demikian juga menurut Suhardi Ibnu (2011) menyatakan bahwa pembelajaran sains pada dasarnya adalah memfasilitasi anak didik agar dapat menguasai *process skills* yang diperlukan untuk memahami, menjelaskan dan mengembangkan isi keilmuan sains itu sendiri. Dengan kata lain pembelajaran sains bermuatan isi (*content*) dan proses keilmuan. *Content* sains memuat fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. *Skills* yang dimaksud disini bukan sekedar *physical skills*, tetapi juga *mental skills*. Sedangkan menurut Nuryani (2005) keterampilan proses dalam pembelajaran sains adalah melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses, misalnya mendiskusikan hasil kegiatan.

Di dalam kegiatan pembelajaran di kelas guru harus menciptakan strategi pembelajaran yang mampu melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir, mampu menumbuhkan sikap ilmiah, serta melatih dan meningkatkan keterampilan manual dan sosial siswa. Strategi pembelajaran pembelajaran kolaboratif melalui diskusi kelompok kecil direkomendasikan sebagai strategi

yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Resnick 1990, Remiene V 2002, Gokhale A.A 2005 *cit* Sudaryanto 2008). Sehubungan dengan strategi meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian guru harus dapat menciptakan suasana belajar yang memberikan kesempatan pada para siswa untuk mengemukakan pendapat atau mengambil keputusan selama kegiatan belajar berlangsung.

Kemampuan berkomunikasi dengan orang lain merupakan dasar untuk segala yang kita kerjakan. Penggunaan grafik, lambang, bagan, peta, diagram persamaan matematika dan demonstrasi visual sama baiknya dengan kata-kata yang ditulis atau dibicarakan, semuanya adalah cara-cara komunikasi yang sering digunakan dalam ilmu pengetahuan. Komunikasi efektif yang jelas, tepat dan tidak samar-samar merupakan keterampilan-keterampilan yang perlu dalam komunikasi, hendaknya dilatih dan dikembangkan pada diri siswa. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa semua orang mempunyai kebutuhan untuk mengemukakan ide, perasaan dan kebutuhan lain pada diri kita. Keterampilan berpikir berkaitan dengan ranah kognitif, keterampilan kerja secara fisik berkaitan dengan ranah psikomotor, sedangkan minat, kejujuran, menghargai pendapat orang lain berkaitan dengan ranah afektif. Penilaian dari ranah psikomotor menurut Bloom (1979) bahwa ranah psikomotor ini berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Metode *problem solving* maupun *problem posing* dalam prosesnya lebih banyak menggunakan kemampuan berpikir kritis, dalam menggali dan mencari solusi terhadap pemecahan masalah yang dihadapi.

commit to user

Dalam prosesnya melibatkan kerja sama dalam diskusi kelompok, sehingga dari masing-masing anggota kelompok muncul ide, muncul perdebatan yang bersifat pro dan kontra, serta timbul rasa menerima dan menghargai pendapat teman. Sedangkan keterampilan fisik seperti mampu merangkai alat, mampu mengukur, mampu menggunakan alat-alat laboratorium merupakan keterampilan dalam aspek psikomotor.

Berdasarkan analisis uji anava tiga jalan dengan sel tak sama di atas dapat disimpulkan secara keseluruhan bahwa ada interaksi secara signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar aspek kognitif dan afektif dan tidak ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar aspek psikomotor pada materi sistem pernapasan kelas XI IPA SMAN 3 Madiun. Hal ini dimungkinkan karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses pencapaian prestasi belajar baik dari dalam diri siswa itu sendiri maupun dari luar selain metode, kemampuan berpikir kritis, maupun kemampuan komunikasi verbal yang digunakan dalam penelitian ini, serta adanya keterbatasan dalam penelitian ini sehingga peneliti tidak dapat mengontrol faktor-faktor tersebut diluar kegiatan pembelajaran.

7. Hipotesis Ketujuh

Berdasarkan hasil uji anava interaksi antara metode, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar menunjukkan bahwa *P-value* untuk aspek kognitif = 0,867, aspek afektif = 0,053, sedang untuk aspek psikomotor = 0,121. Hal ini menunjukkan bahwa *P-value* untuk ketiga

aspek $> 0,05$ maka H_0 (tidak ada interaksi antara metode, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar) diterima (P -value $< 0,05$ ditolak) berarti tidak ada interaksi antara metode, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan komunikasi verbal terhadap prestasi belajar biologi.

Dari hipotesis pertama dan kedua diperoleh kesimpulan bahwa siswa yang diberi pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* maupun *problem posing* memiliki prestasi yang relatif sama dan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki prestasi belajar lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir rendah. Sedangkan menurut hipotesis ketiga kemampuan komunikasi verbal tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar aspek afektif dan psikomotor dan berpengaruh terhadap prestasi belajar aspek kognitif pada materi sistem pernapasan kelas XI IPA SMAN 3 Madiun.

Berdasarkan analisis data penelitian, terungkap bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi yang diberi metode *problem solving* memiliki prestasi belajar biologi lebih baik daripada siswa yang diberi metode *problem posing*. Sedangkan siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif yang diberi metode *problem solving* memiliki prestasi lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diberi metode *problem posing*. Namun bila kita melihat hasil deskripsi statistik untuk aspek kognitif nilai *mean* untuk siswa yang memiliki kemampuan berpikir tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal yang diberi

pendekatan metode *problem solving* memiliki nilai *mean* lebih tinggi dari pada siswa yang diberi metode *problem posing*.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi interaksi antara metode, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berkomunikasi verbal siswa terhadap prestasi belajar biologi. Hal ini dimungkinkan karena masih banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses pencapaian prestasi belajar siswa, baik yang berasal dari dalam maupun yang berasal dari luar diri siswa, selain faktor metode, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi verbal yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu masih banyak keterbatasan dalam penelitian ini sehingga peneliti tidak dapat mengontrol faktor-faktor tersebut di luar kegiatan pembelajaran.

G. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini sudah diupayakan semaksimal mungkin untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal dengan meminimalisir kekurangan dan atau kesalahan yang mungkin terjadi. Meskipun demikian penulis menyadari ada beberapa kelemahan dan keterbatasan yang menyebabkan hasil penelitian ini menjadi kurang sempurna. Kelemahan dan keterbatasan tersebut adalah:

1. Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengambilan data yang terdiri atas angket kemampuan berkomunikasi verbal, tes kemampuan berpikir kritis, tes prestasi belajar, tes untuk penilaian afektif dan psikomotor, lembar observasi (LO), semuanya sudah divalidasi oleh pakar (*expert*) dan kemungkinan belum memenuhi instrumen yang standar. Hal ini disebabkan karena instrumen

tersebut disusun dan dikembangkan oleh penulis sendiri dan baru diujicobakan satu kali sehingga masih memerlukan uji coba dan analisis lebih lanjut agar benar-benar standar.

2. Waktu pelaksanaan penelitian yang terbatas karena menyesuaikan dengan agenda kegiatan sekolah, sehingga ada kemungkinan pengaruh perlakuan yang diberikan belum memberi dampak yang nyata.
3. Penggunaan pendekatan pembelajaran CTL metode *problem solving* dan *problem posing* dianggap baru atau belum terbiasa baik bagi guru maupun siswa sehingga dalam menggali potensi yang dimiliki siswa masih belum maksimal.
4. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN 3 Madiun Tahun Pelajaran 2011/2012. Penulis berpendapat apabila eksperimen dilakukan pada subyek lain, dimungkinkan menghasilkan keputusan yang berbeda dan bisa jadi lebih akurat dan lebih sempurna. Hal ini wajar terjadi karena terdapat perbedaan karakteristik yang dimiliki masing-masing sampel. Sehubungan dengan hal tersebut maka hasil pada penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara universal.

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian serta mengacu pada perumusan masalah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing* terhadap prestasi belajar siswa baik terhadap aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Pembelajaran biologi dengan pendekatan CTL melalui metode *problem solving* (PS) dan *problem posing* (PP) sama baiknya diterapkan dengan nilai rerata kognitif untuk kelas PS = 76,96 dan untuk PP = 72,94, untuk rerata afektif untuk PS = 83,52 dan PP = 83,39, sedangkan untuk rerata psikomotor PS = 82,56 dan PP = 82,00.
2. Terdapat pengaruh kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa baik terhadap aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki prestasi belajar lebih tinggi dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Nilai rerata kemampuan berpikir kritis tinggi terhadap prestasi belajar: aspek kognitif = 77,97; afektif = 84,52; psikomotor = 83,03. Nilai rerata kemampuan berpikir kritis rendah terhadap prestasi belajar: aspek kognitif = 70,68; afektif = 81,93; psikomotor = 81,20.

3. Terdapat pengaruh kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar siswa untuk aspek kognitif dan tidak ada pengaruhnya terhadap aspek afektif dan psikomotor. Siswa yang mempunyai kemampuan berkomunikasi verbal aktif memiliki prestasi belajar kognitif lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal pasif, dengan nilai rata-rata kognitif berturut-turut adalah 77,71 dan 72,48.
4. Terdapat interaksi antara metode dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar aspek kognitif, dan tidak ada interaksi pada aspek afektif dan psikomotor. Nilai rata-rata siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah pada metode PS dan PP terhadap prestasi belajar kognitif berturut-turut adalah 75,44; 70,86; dan 80,81; 69,63. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki prestasi lebih baik bila diberi metode PS, sedangkan yang rendah lebih baik diberi metode PP.
5. Tidak terdapat interaksi antara metode dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar pada aspek kognitif dan afektif, sedangkan pada aspek psikomotor terdapat interaksi. Nilai rata-rata siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif pada metode PS dan PP terhadap prestasi belajar psikomotor berturut-turut adalah 81,73; 82,66; dan 83,31; 80,73. Siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif memiliki prestasi lebih baik bila dikenai metode PP, sedangkan yang pasif lebih baik dikenai metode PS.
6. Terdapat interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berkomunikasi verbal terhadap prestasi belajar aspek kognitif dan afektif, dan

untuk tidak ada interaksi terhadap aspek psikomotor. Nilai rata-rata siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif berturut-turut adalah 82,80; 73,45 dan 86,65; 82,90 sedangkan siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah dengan kemampuan berkomunikasi verbal aktif dan pasif berturut-turut adalah 71,50; 68,99 dan 81,47; 82,03.

7. Tidak terdapat interaksi antara metode, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan berkomunikasi verbal. Artinya kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal siswa dan penggunaan metode pembelajaran mempunyai pengaruh sendiri-sendiri terhadap prestasi belajar biologi.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan di atas, implikasi yang dapat peneliti sampaikan adalah :

1. Implikasi Teoritis

- a. Pembelajaran dengan pendekatan CTL (*Contextual Teaching and Learning*) melalui metode *problem solving* dan *posing* meskipun tidak memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa, khususnya pada materi sistem pernapasan. Namun kedua metode ini dapat digunakan sebagai metode pembelajaran alternatif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada proses pembelajaran biologi khususnya materi sistem pernapasan dengan warna dan situasi yang berbeda.

- b. Keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini memberikan pengaruh yang signifikan pada prestasi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Guru hendaknya memperhatikan keterampilan berpikir kritis siswa dan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa, seorang pendidik dapat membangkitkan atau meningkatkan keterampilan berpikir, baik berpikir kritis, analisis, maupun kreatif.
- c. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif untuk aspek kognitif memperoleh prestasi belajar yang lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal pasif. Guru hendaknya berusaha memperhatikan kemampuan berkomunikasi verbal siswa dalam membuat rencana dan pelaksanaan pembelajaran sehingga siswa memperoleh prestasi belajar yang lebih baik.
- d. Pada penerapan pembelajaran dengan metode *problem solving* dan *problem posing*, prestasi belajar siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi lebih baik dari pada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah pada aspek kognitif sehingga untuk meningkatkan prestasi belajar pada kedua metode tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
- e. Pembelajaran dengan pendekatan CTL melalui metode *problem solving* dan *problem posing*, prestasi belajar siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal aktif pada aspek psikomotor lebih baik dari pada siswa dengan siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi verbal pasif sehingga

untuk meningkatkan prestasi belajar pada kedua metode dapat dilakukan dengan memperhatikan kemampuan berkomunikasi verbal siswa.

- f. Prestasi belajar siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif pada aspek kognitif dan afektif lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal pasif. Guru dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada kedua metode dapat dilakukan dengan memperhatikan interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal siswa.
- g. Prestasi belajar peserta didik dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode *problem solving* dengan memperhatikan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal siswa. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi seorang pendidik dan calon pendidik untuk meningkatkan prestasi belajar biologi, khususnya pada materi sistem pernapasan.

h. Implikasi Praktis

- a. Pembelajaran dengan pendekatan CTL melalui metode *problem solving* dan *problem posing* keduanya dapat diterapkan untuk pembelajaran biologi materi sistem pernapasan, sehingga kedua metode merupakan alternatif pilihan guru dalam melakukan proses pembelajaran pada materi tersebut.
- b. Di dalam mempelajari materi sistem pernapasan sebaiknya guru memperhatikan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal, karena siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi akan memiliki

prestasi belajar yang tinggi, sedangkan siswa dengan kemampuan berkomunikasi verbal tinggi juga memiliki prestasi yang tinggi pula.

C. SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian maka penulis mengajukan saran sebagai berikut:

1. Bagi Pendidik (Guru)
 - a. Sebaiknya dalam pembelajaran menggunakan pendekatan CTL dengan metode *problem solving* dan *problem posing*. Langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum pembelajaran adalah menyiapkan LKS, menyiapkan masalah, menyiapkan bahan ajar/alat pembelajaran sehingga pembelajaran anberlangsung dengan lancar dan mengatur waktu pelaksanaan pembelajaran dengan baik.
 - b. Mengingat beragamnya kemampuan intelektual siswa, maka pembentukan kelompok sebaiknya dengan kemampuan heterogen.
 - c. Karena dalam penelitian ini kemampuan berpikir kritis tinggi rendah dan kemampuan berkomunikasi verbal aktif pasif menentukan prestasi belajar siswa, maka sebaiknya dilakukan tes kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi verbal pada siswa sebelum pembelajaran.
 - d. Guru perlu memahami karakteristik materi pelajaran agar dapat memilih model, pendekatan, metode pembelajaran yang tepat sehingga terjadi peningkatan nilai prestasi belajar.

2. Bagi Peserta Didik

- a. Setiap peserta didik mempunyai kemampuan berpikir kritis yang berbeda-beda dan masing-masing dapat dikembangkan, karena dengan kemampuan berpikir kritis yang semakin berkembang dapat meningkatkan prestasi belajar.
- b. Peserta didik hendaknya mampu meningkatkan kemampuan berkomunikasi verbalnya, yaitu dengan cara selalu aktif terlibat dalam kegiatan diskusi, berani mempresentasikan secara tertulis maupun lisan hasil karyanya. Sebaiknya siswa didalam melakukan kegiatan penuh dengan ketelitian dan kecermatan.

3. Bagi Peneliti lain

- a. Hasil penelitian ini hanya pada peserta didik SMAN 3 Madiun sebagai sekolah kategori tinggi di Madiun, sehingga perlu dilakukan penelitian di sekolah yang lain dengan kategori sedang dan rendah untuk memperoleh temuan yang lebih bervariasi.
- b. Validasi instrumen sangat perlu dilakukan dengan cermat dan teliti untuk memperoleh data hasil penelitian yang lebih signifikan sehingga dihasilkan kesimpulan yang sah.
- c. Pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa perlu ditingkatkan menjadi kategori tinggi, sedang dan rendah untuk memperjelas batas-batas keterampilan berpikir kritis siswa
- d. Pengambilan data nilai afektif dan psikomotor selain menggunakan lembar observasi perlu dilakukan dengan lembar tes yang dilaksanakan setelah kegiatan belajar mengajar untuk semua pertemuan selesai.

- e. Di dalam mendukung data nilai afektif dan psikomotor yang diambil dengan lembar observasi (LO) perlu dipasang kamera atau CCTV, agar kegiatan anak dapat direplay (direkam) sehingga diperoleh data yang lebih akurat.

