

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul "Pembelajaran Berbasis Masalah pada Topik Pencemaran Udara untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMA" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya pribadi, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, saya siap menanggung resiko yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya saya ini.

Bandung, Juni 2011

Yang membuat pernyataan,

Marudur Sonatha Sinaga

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat, petunjuk, pertolongan, dan kesabaran yang diberikan kepada penulis akhirnya tesis ini dapat terwujud. Tesis ini berjudul **“Pembelajaran Berbasis Masalah pada Topik Pencemaran Udara untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMA”**. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi penggunaan model pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan penguasaan konsep dan berpikir kritis siswa pada topik pencemaran udara

Dalam proses penyusunan tesis ini penulis banyak sekali menghadapi rintangan, tetapi dengan adanya motivasi, bimbingan, dorongan, doa, dan bantuan dari semua pihak maka tesis ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada Bapak Dr. Omay Sumarna, M.Si selaku pembimbing I, serta Ibu Prof. Dr. Mulyati Arifin, M.Pd selaku pembimbing II yang ditengah kesibukannya dapat memberikan bimbingan dengan sabar dan kritis terhadap penulisan tesis ini, serta selalu memberikan semangat sampai akhir penyelesaian tesis ini.

Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si., selaku Ketua Program Pendidikan IPA yang sangat membantu dalam menempuh studi dan penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga kepada Bapak Dr. Nahadi, M.Pd, M.Si, Ibu Dra.Wiwi Siswaningsih, M.Si, dan Ibu Soja Siti Fatimah, S.Si, M.Si yang telah memvalidasi instrumen penelitian.

Bapak dan Ibu dosen yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh studi, dan kepada seluruh staf akademik yang telah membantu penulis selama menempuh studi.

Selanjutnya ucapan terima kasih kepada kepala sekolah, guru, staf, dan siswa SMA Trinitas Bandung atas kesempatan dan bimbingannya dalam penyelesaian tesis ini. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA terutama Konsentrasi Kimia SL atas segala sumbangan pemikiran, motivasi, dan kerjasamanya selama menempuh pendidikan sampai penyelesaian tesis ini.

Akhirnya, penulis ucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua, suami, dan seluruh keluarga atas pengertian, motivasi, dan doanya sehingga pendidikan dan tesis ini dapat terselesaikan. Semoga amal baik yang telah bapak, ibu, dan rekan-rekan berikan mendapatkan balasan karunia dan berkat dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan tesis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat dibutuhkan. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi pengembangan pendidikan di sekolah.

Bandung, Juni 2011

Penulis,

Marudur Sonatha Sinaga

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN</b>	i
<b>ABSTRAK</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Batasan Masalah	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Definisi Operasional	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pembelajaran Berbasis Masalah ( <i>Problem based Learning – PBL</i> )	9
1. Pengertian PBL	9
2. Karakteristik PBL	12
3. Sintaks PBL	14
4. Alasan Menggunakan PBL	17
5. Strategi Pembelajaran IPA dengan PBL	20
B. Penguasaan Konsep	21
C. Keterampilan Berpikir Kritis	23
D. Tinjauan Materi Pencemaran Udara	26
1. Pengertian Pencemaran Udara	26
2. Jenis-Jenis Pencemaran Udara	27
3. Dampak Pencemaran Udara	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	

A. Metode Penelitian	48
B. Subyek Penelitian	50
C. Prosedur Penelitian	50
1. Studi Pendahuluan	50
2. Perancangan Model PBL dan Instrumen Penelitian	51
3. Implementasi	52
4. Penyebaran	52
D. Intrumen Penelitian	53
1. Tes Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis	53
2. Pedoman Observasi	53
3. Angket Siswa	54
4. Pedoman Wawancara	54
E. Analisis Intrumen dan Pengolahan Data	54
1. Analisis Instrumen	54
2. Pengolahan Data	58
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Pengembangan RPP untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis dengan Model PBL	63
B. Skor Penguasaan Konsep pada Topik Pencemaran udara	66
1. Skor Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	67
a. Penguasaan Konsep	67
b. Pembahasan Penguasaan Konsep	73
2. Skor Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	77
a. Penguasaan Konsep	77
b. Pembahasan Penguasaan Konsep	82
3. Skor Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Eksperimen II	86
a. Penguasaan Konsep	86
b. Pembahasan Penguasaan Konsep	91

C. Skor Berpikir Kritis pada Topik Pencemaran udara	94
1. Skor Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	95
a. Berpikir Kritis	95
b. Pembahasan Berpikir Kritis	100
2. Skor Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	104
a. Berpikir Kritis	104
b. Pembahasan Berpikir Kritis	110
3. Skor Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Eksperimen II	114
a. Berpikir Kritis	114
b. Pembahasan Berpikir Kritis	119
D. Aktivitas Guru dan Siswa pada Proses non PBL dan Model PBL	122
1. Aktivitas Guru pada Proses non PBL dan PBL	122
2. Aktivitas Siswa pada Proses non PBL dan PBL	125
E. Tanggapan Guru dan Siswa terhadap Penggunaan Model PBL	131
1. Tanggapan Guru	131
2. Tanggapan Siswa	133
F. Karakteristik Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) untuk Topik Pencemaran Udara	136
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan	141
B. Saran	142
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	143
<b>LAMPIRAN</b>	147

## DAFTAR TABEL

	<i>Hal</i>
Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah	14
Tabel 2.2 Contoh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pembelajaran Kimia Sub-Konsep Dampak Pencemaran Udara	15
Tabel 2.3 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	25
Tabel 2.4 Komposisi Udara Bersih dan Kering	28
Tabel 2.5 Dampak Kesehatan Akibat Timbal	34
Tabel 3.1 Kriteria Indeks Kesukaran	56
Tabel 3.2 Kriteria Daya Pembeda	57
Tabel 3.3 Kategori Reliabilitas Butir Soal	58
Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Gain	59
Tabel 4.1 Tahapan Kegiatan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Topik Pencemaran Udara	64
Tabel 4.2 Deskripsi Skor Rata-rata Penguasaan Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I, Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	66
Tabel 4.3 Deskripsi Skor Rata-rata Penguasaan Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	68
Tabel 4.4 Hasil Uji Signifikansi Rata-rata <i>N-Gain</i> Penguasaan Konsep pada Topik Pencemaran Udara untuk Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	69
Tabel 4.5 Deskripsi Skor Rata-rata Penguasaan Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	77
Tabel 4.6 Uji Signifikansi Rata-rata <i>N-Gain</i> Penguasaan Konsep pada Topik Pencemaran Udara untuk Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	79
Tabel 4.7 Deskripsi Skor Rata-rata Penguasaan Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Eksperimen II	86
Tabel 4.8 Uji Signifikansi Rata-rata <i>N-Gain</i> Penguasaan Konsep pada Topik Pencemaran Udara untuk Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Ekperimen II	88
Tabel 4.9 Deskripsi Skor Rata-rata Berpikir Kritis pada Topik Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I, Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	94
Tabel 4.10 Deskripsi Skor Rata-rata Berpikir Kritis Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	95

	<i>Hal.</i>
Tabel 4.11 Uji Signifikansi Rata-rata <i>N-Gain</i> Berpikir Kritis pada Topik Pencemaran Udara untuk Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	97
Tabel 4.12 Deskripsi Skor Rata-rata Berpikir kritis Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	105
Tabel 4.13 Hasil Uji Signifikansi Rata-rata <i>N-Gain</i> Berpikir Kritis pada Topik Pencemaran Udara untuk Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	107
Tabel 4.14 Deskripsi Skor Rata-rata Berpikir Kritis Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Eksperimen II	115
Tabel 4.15 Hasil Uji Signifikansi Rata-rata <i>N-Gain</i> Berpikir Kritis pada Topik Pencemaran Udara untuk Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Ekperimen II	117
Tabel 4.16 Skor Rata-rata Tanggapan Siswa terhadap Model PBL	134



## DAFTAR GAMBAR

		<i>Hal.</i>
Gambar 2.1	Bagan Pembelajaran IPA dengan PBL	20
Gambar 2.2	Proses Yang Terjadi dalam Rumah Kaca	39
Gambar 2.3	Efek Rumah Kaca	40
Gambar 2.4	Pemanasan Global	41
Gambar 2.5	Proses terjadinya Hujan Asam	43
Gambar 2.6	Hutan Cemara yang terkena hujan Asam	44
Gambar 2.7	Sungai yang terkena hujan asam	45
Gambar 2.8	Patung yang rusak oleh hujan asam	46
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian	49
Gambar 4.1	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	69
Gambar 4.2	Perbandingan Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir Penguasaan Setiap Sub Konsep dan <i>N-Gain</i> antara Kelompok Eksperimen I dengan Kelompok Kontrol	71
Gambar 4.3	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> penguasaan konsep pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	78
Gambar 4.4	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir Penguasaan Setiap Sub Konsep dan <i>N-Gain</i> pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	80
Gambar 4.5	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> pada Kelompok Eksperimen I dan Eksperimen II	87
Gambar 4.6	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir Penguasaan Setiap Sub Konsep dan <i>N-Gain</i> pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Eksperimen II	89
Gambar 4.7	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	96
Gambar 4.8	Skor Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Kontrol	99
Gambar 4.9	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	106
Gambar 4.10	Skor Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen II dan Kelompok Kontrol	108
Gambar 4.11	Skor Rata-rata Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Kelompok Eksperimen I dan Kelompok Eksperimen II	116
Gambar 4.12	Skor Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I	

	dan Kelompok Eksperimen II	118
		<i>Hal</i>
Gambar 4.13	Hasil Pengamatan Kelompok Siswa pada Percobaan Sub Konsep Hujan Asam	127
Gambar 4.14.a	Hasil Pengamatan Kelompok Siswa pada Percobaan Sub Konsep Sumber Polusi	128
Gambar4.14.b	Hasil Pengamatan Kelompok Siswa pada Percobaan Konsep Sumber Polusi	129



## DAFTAR LAMPIRAN

<i>No.</i>	<i>Judul</i>	<i>Hal.</i>
A.	Perangkat Pembelajaran	147
A.1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	148
A.2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	162
A.3	LKS	165
A.4	Peta Konsep	183
B.	Instrumen Penelitian	184
B.1	Soal dan Jawaban	185
B.2	Lembar Observasi Siswa (Kelompok Eksperimen)	214
B.3	Lembar Observasi Guru (Kelompok Eksperimen)	217
B.4	Lembar Observasi Siswa (Kelompok Kontrol)	219
B.5	Lembar Observasi Guru (Kelompok Kontrol)	220
B.6	Lembar Wawancara Guru	221
B.7	Lembar Angket Siswa	226
C.	Analisis Soal Pretes	231
C.1	Analisis Indeks Kesukaran	232
C.2	Analisis Daya Pembeda	233
C.3	Analisis Reliabilitas	234
D.	Rekapitulasi Data	235
D.1	Rekapitulasi Nilai Pretes dan Postes Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen I	236
D.2	Rekapitulasi Nilai Pretes dan Postes Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen II	237
D.3	Rekapitulasi Nilai Pretes dan Postes Penguasaan Konsep pada Kelompok Kontrol	238
D.4	Analisis N-Gain Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen I	239
D.5	Analisis N-Gain Penguasaan Konsep pada Kelompok Eksperimen II	240
D.6	Analisis N-Gain Penguasaan Konsep pada Kelompok Kontrol	241
D.7	Analisis N-Gain Sub Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen I	242
D.8	Analisis N-Gain Sub Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Eksperimen II	244
D.9	Analisis N-Gain Sub Konsep Pencemaran Udara pada Kelompok Kontrol	246
D.10	Rekapitulasi Nilai Pretes dan Postes Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I	248
D.11	Rekapitulasi Nilai Pretes dan Postes Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen II	249
D.12	Rekapitulasi Nilai Pretes dan Postes Berpikir Kritis pada Kelompok Kontrol	250
D.13	Analisis N-Gain Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I	251

<i>No.</i>	<i>Judul</i>	<i>Hal.</i>
D.14	Analisis N-Gain Berpikir Kritis pada Kelompok EksperimenII	252
D.15	Analisis N-Gain Berpikir Kritis pada Kelompok Kontrol	253
D.16	Analisis N-Gain Indikator Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen I	254
D.17	Analisis N-Gain Indikator Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen II	257
D.18	Analisis N-Gain Indikator Berpikir Kritis pada Kontrol	260
E.	Pengolahan Data Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis	263
E.1	Uji Normalitas	264
E.2	Perhitungan Rata-rata dan Varians Gabungan	266
E.3	Uji Homogenitas	268
E.4	Uji Signifikansi	270
	Pengolahan Data Data Berpikir Kritis	273
E.5	Uji Normalitas	273
E.6	Perhitungan Rata-rata dan Varians Gabungan	275
E.7	Uji Homogenitas	277
E.8	Uji Signifikansi	279
F.	Surat Keterangan	282
F.1	Surat Ijin Penelitian	283
F.2	Surat Keterangan Telah Penelitian	284
F.3	Surat Keterangan Telah Validasi Instrumen	285
G.	Penelitian dalam Gambar	288