

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT
BASED LEARNING* (PjBL) TERINTEGRASI STEM
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS KIMIA SISWA
SMA ANGKASA 1 JAKARTA**

SKRIPSI

Oleh :

TAMARA NOVIANTY SIBUEA

2016150005



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2024**

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT
BASED LEARNING* (PjBL) TERINTEGRASI STEM
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS KIMIA SISWA
SMA ANGKASA 1 JAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Pada Program Studi Pendidikan kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia

Oleh :

TAMARA NOVIANTY SIBUEA

2016150005



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2024**



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tamara Novianty Sibuea
NIM : 2016150005
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis akhir yang berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Kimia Siswa SMA Angkasa 1 Jakarta” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 3 Juli 2024

Tamara Novianty Sibuea



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL)
TERINTEGRASI STEM DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
KIMIA SISWA SMA ANGKASA 1 JAKARTA

Oleh :

Nama : Tamara Novianty Sibuea
NIM : 2016150005
Program Studi : Pendidikan Kimia

telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 17 Juli 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

St Fatimah Azzahra S.Pd., M.Pd
NIDN. 0303118702

Dosen Pembimbing II

Nova Irawati Simatupang, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0320118801

Kepala Program Studi Pendidikan Kimia

Dr. Familia Novita Simanjuntak, S.P., M.Si
NIDN. 0319088102

Dekan FKIP

Dr. Drs. Kerdid Simbolon, M.Pd
NIDN. 0331126603



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 3 Juli 2024, telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia, atas nama :

Nama : Tamara Novianty Sibuea
NIM : 2016150005
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

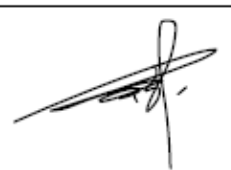
termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Kimia Siswa SMA Angkasa 1 Jakarta" oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam	Tanda Tangan
--------------	---------------	--------------

	Tim Penguji	
	Sebagai Ketua	

1. Elferida Sormin, S.Si., M.Pd		
---------------------------------	--	---

2. St Fatimah Azzahra S.Pd., M.Pd	Sebagai Anggota	
-----------------------------------	-----------------	---

3. Nova Irawati Simatupang, S.Pd., M.Pd	Sebagai Anggota	
---	-----------------	---

Jakarta, 3 Juli 2024



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tamara Novianty Sibuea
NIM : 2016150005
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)
Terintegrasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir
Kritis Kimia Siswa SMA Angkasa 1 Jakarta


Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia darisegala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta
3 Juli 2024




Tamara Novianty Sibuea

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan karunia yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Kimia Siswa SMA Angkasa 1 Jakarta”. Adapun, skripsi ini ditujukan guna memenuhi persyaratan akademik dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari adanya bantuan berbagai pihak yang ada. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Dhaniswara K. Hardjono, S.H., M.H., M.B.A. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia
2. Bapak Dr. Drs. Kerdid Simbolon, M.Pd selaku Dekan dan Bapak Pdt. Dr. Stepanus Daniel selaku Wakil Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia
3. Ibu Dr. Familia Novita Simanjuntak, S.P., M.Si. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan dukungan dan arahan selama pengerjaan tugas akhir ini.

4. Ibu St Fatimah Azzahra, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, dan dukungannya dalam membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Ibu Nova Irawati Simatupang, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan dukungan, arahan, serta bantuannya selama pengerjaan skripsi dan selama proses perkuliahan.
6. Seluruh dosen, staff, dan karyawan FKIP UKI khususnya Program Studi Pendidikan Kimia yang telah turut membantu selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Tata Tavip Budiawan, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Angkasa 1 Jakarta, Ibu Asyara Zahra Zetira, S.Pd selaku guru mata pelajaran kimia kelas XI, serta seluruh dewan guru, staff, dan siswa/siswi SMA Angkasa 1 Jakarta yang telah memberikan kesempatan dan dukungan bagi penulis selama proses penelitian.
8. Kepada keluarga yaitu Bapak Jonner Sibuea dan Ibu Roulinta Simamora sebagai orang tua penulis, serta abang Rinto Sibuea yang telah memberikan dukungan baik dalam bentuk moril maupun materil selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2020 yaitu Feliana, Samuel, Militan, Nestan, dan Nelfin yang telah bekerja sama dan saling membantu selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Kepenulisan skripsi ini tentunya tidak luput dari kesalahan yang ada. Oleh karena itu, penulis menyampaikan permohonan maaf terhadap keterbatasan tersebut. Akhir kata, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Besar harapan agar tugas akhir ini dapat menjadi berkat dan memberikan manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 3 Juli 2024



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Batasan Penelitian	7
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan.....	9
2.1.1 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	9
2.1.2 STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>)	14
2.1.3 PjBL Terintegrasi STEM	19
2.1.4 Kemampuan Berpikir Kritis	23
2.1.5 Materi Kimia Larutan Penyangga	26
2.1.6 Penelitian Yang Relevan	30
2.2 Kerangka Berpikir.....	34
2.3 Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Desain Penelitian (Variabel Penelitian).....	35

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
3.3 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel	36
3.4 Teknik Pengumpulan Data	36
3.4.1 Instrumen Tes.....	36
3.4.2 Observasi	37
3.5 Teknik Validasi Instrumen Penelitian	37
3.6 Uji Persyaratan Analisis	37
3.7.1 Uji Normalitas	37
3.7.2 Uji Homogenitas.....	38
3.7 Teknik Analisis Data	38
3.6.2 Uji <i>Mann-Whitney</i>	38
3.6.3 Uji <i>N-Gain</i>	39
3.6.4 Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis	39
3.8 Deskripsi Data.....	40
3.9 Prosedur Penelitian	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Deskripsi Data.....	42
4.1.1 Deskripsi Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	42
4.1.2 Deskripsi Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	43
4.1.3 Rekapitulasi Hasil Kelas Kontrol dan Eksperimen	43
4.2 Hasil Uji Validitas Instrumen.....	45
4.3 Hasil Uji Prasyarat Analisis Statistik	45
4.3.1 Hasil Uji Normalitas	45
4.3.1 Hasil Uji Homogenitas	46
4.4 Hasil Uji Hipotesis	46
4.5 Hasil Uji <i>N-Gain</i>	47
4.6 Pembahasan.....	48
BAB V PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aspek STEM Dalam Pembelajaran.....	15
Tabel 2. 2 Integrasi Model PjBL dengan STEM.....	21
Tabel 2. 3 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	26
Tabel 2. 4 Korelasi PjBL-STEM, Indikator Berpikir Kritis, dan IPK.....	29
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	35
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	37
Tabel 3. 4 Kriteria Pembagian Nilai <i>N-Gain</i>	39
Tabel 3. 5 Tabel Kriteria Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis.....	40
Tabel 4. 1 Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	42
Tabel 4. 2 Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	43
Tabel 4. 3 Persentase Ketercapaian Tiap Indikator Kelas Kontrol.....	43
Tabel 4. 4 Persentase Ketercapaian Tiap Indikator Kelas Eksperimen.....	44
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas.....	45
Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas	46
Tabel 4. 7 Hasil Uji Hipotesis	47
Tabel 4. 8 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Per Indikator Berpikir Kritis Kelas Kontrol	47
Tabel 4. 9 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Per Indikator Berpikir Kritis Eksperimen.....	47
Tabel 4. 10 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	48
Tabel 4. 11 Korelasi Sintaks PjBL STEM Dengan Indikator Berpikir Kritis	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir 34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Persetujuan Penelitian	79
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	80
Lampiran 3 Surat Permohonan Validasi Instrumen	81
Lampiran 4 Surat Keterangan Validasi Instrumen	82
Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	83
Lampiran 6 Modul Ajar Kelas Kontrol	84
Lampiran 7 Modul Ajar Kelas Eksperimen	93
Lampiran 8 LKPD Kelas Eksperimen	105
Lampiran 9 Lembar Validasi Instrumen Tes	110
Lampiran 10 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	112
Lampiran 11 Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian Soal.....	114
Lampiran 12 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	116
Lampiran 13 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	117
Lampiran 14 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	118
Lampiran 15 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	119
Lampiran 16 Data Kelas Kontrol dan Eksperimen	120
Lampiran 17 Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis Tiap Indikator	120
Lampiran 18 Hasil Uji Normalitas	121
Lampiran 19 Hasil Uji Homogenitas	121
Lampiran 20 Hasil Uji Hipotesis	121
Lampiran 21 Skor <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	122

Lampiran 22 Skor <i>N-Gain</i> Tiap Indikator Kelas Kontrol	123
Lampiran 23 Skor <i>N-Gain</i> Tiap Indikator Kelas Eksperimen.....	123
Lampiran 24 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	124
Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian Kelas Eksperimen.....	130
Lampiran 26 Dokumentasi Penelitian Kelas Kontrol	131



ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis kimia siswa dengan mengimplementasikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain penelitian yaitu *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh kelas XI yang terdiri dari lima kelas dan berjumlah 160 siswa. Sampel dalam penelitian ditentukan melalui teknik *cluster random sampling* dan diperoleh dua kelas, yaitu kelas XI.1.1 dengan 28 siswa sebagai kelas kontrol serta kelas XI.2.2 dengan 31 siswa sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan mengimplementasikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal uraian pada materi larutan penyangga sebanyak enam butir soal yang telah divalidasi dan disusun berdasarkan indikator berpikir kritis. Data yang diperoleh diuji menggunakan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal sedangkan uji homogenitas menunjukkan bahwa sampel penelitian ini berasal dari populasi yang homogen. Selanjutnya, data penelitian dianalisis menggunakan uji non parametrik yang berupa uji *Mann-Whitney* sebab data tidak terdistribusi normal. Hasil menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,001 ($< 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya terdapat peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, hasil uji *N-Gain* menunjukkan bahwa skor *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0,41 dan termasuk kategori “sedang”. Sedangkan, skor *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,73 dan termasuk kategori “tinggi”. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis kimia siswa dengan mengimplementasikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada sampel penelitian.

Kata Kunci: berpikir kritis, kimia, larutan penyangga, PjBL, STEM

ABSTRACT

This research was carried out to determine the increase in students' chemistry critical thinking skills by implementing STEM integrated PjBL model. The research method used was a quasi experiment with a research design, namely pretest-posttest nonequivalent control group design. The population of this research is all class XI which consists of five classes and a total of 160 students. The sample was determined using a cluster random sampling technique and two classes were obtained, namely class XI.1.1 with 28 students as control class and XI.2.2 with 31 students as experimental class. The experimental class was treated by implementing the STEM integrated PjBL model. The instrument used in this research is a test instrument in the form of six question questions on buffer solution material which have been validated and prepared based on critical thinking indicators. The data obtained was tested using prerequisite analysis tests, namely normality and homogeneity test. The normality test shows that the data is not normally distributed, while the homogeneity test shows that research sample comes from a homogeneous population. Next, the research data was analyzed using a non-parametric test in the form of Mann-Whitney test because the data was not normally distributed. The results show that the value of Asymp. Sig.(2-tailed) is 0.001 (< 0.05), then H_0 is rejected and H_a is accepted. This means that there is a significant increase in students' critical thinking abilities. Apart from that, N-Gain test results show that N-Gain score for control class is 0.41 and is in the "medium" category. Meanwhile, N-Gain score for experimental class was 0.73 and is in the "high" category. Based on these data, it can be concluded that there is an increase in students' chemistry critical thinking skills by implementing STEM integrated PjBL model in the research sample.

Keywords: *buffer solution, chemistry, critical thinking, PjBL, STEM*