

**PENGARUH MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* (PjBL)
BERBASIS STEM DAN *INTERPERSONAL CITIZENSHIP
BEHAVIOR* (ICB) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH DAN KOLABORASI MURID SMA PADA
MATERI BIOTEKNOLOGI**

TESIS

**Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memeroleh Gelar Magister Pendidikan**



Denada Kinanti Mahapranawati

1312824005

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

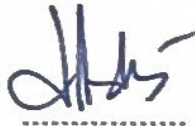
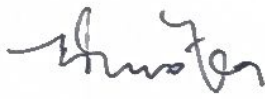
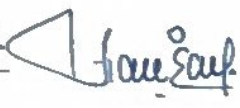
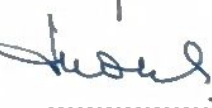
2026

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

PENGARUH MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* (PjBL) BERBASIS STEM DAN *INTERPERSONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR* (ICB) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOLABORASI MURID SMA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI.

Nama : Denada Kinanti Mahapranawati

NIM : 1312824005

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penganggung Jawab		
Dekan : Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		31/7 - 2026
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		31/7 - 2026
Ketua : Dr. Rusdi, M.Biomed. NIP. 196509171992031001		30/7 - 2026
Sekretaris/ Penguji II : Prof. Dr. Ratna Komala, M.Si. NIP. 196408151989032002		29/07 2026
Anggota		
Pembimbing I : Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si. NIP. 196603161992032001		30/7 - 2026
Pembimbing II : Dr. Supriyatin, M.S. NIP. 196406031986032001		29/7 ' 2026
Penguji I : Prof. Dr. Diana Vivanti Sigit, M.Si. NIP. 196701291996032002		29/07 2026

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal: 14 Juli 2026

**PENGARUH MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* (PjBL) BERBASIS
STEM DAN *INTERPERSONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR* (ICB)
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
DAN KOLABORASI MURID SMA PADA
MATERI BIOTEKNOLOGI**

DENADA KINANTI MAHAPRANAWATI

ABSTRAK

Pembelajaran abad 21 menuntut murid untuk menguasai kemampuan pemecahan masalah dan kolaborasi. Namun, kemampuan pemecahan masalah dan kolaborasi murid di Indonesia masih rendah. Kedua kemampuan ini dapat didukung oleh aspek sosial seperti *interpersonal citizenship behavior* (ICB), serta penerapan model pembelajaran yang inovatif seperti model *Project-based Learning* (PjBL) berbasis STEM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model PjBL berbasis STEM dan ICB terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kolaborasi murid SMA pada materi bioteknologi. Penelitian merupakan jenis kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain faktorial 2x2. Sampel sejumlah 112 murid kelas X, dipilih secara *multi-stage random sampling*, yang dibagi ke dalam kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji hipotesis *Two-Way MANOVA* menunjukkan bahwa nilai: (1) terdapat pengaruh model PjBL berbasis STEM; (2) terdapat pengaruh ICB terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kolaborasi murid; dan (3) terdapat interaksi model PjBL berbasis STEM dan ICB secara simultan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PjBL berbasis STEM pada murid dengan ICB tinggi mampu mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah dan kolaborasi murid.

Kata Kunci: PjBL Berbasis STEM, ICB, Pemecahan Masalah, Kolaborasi, MANOVA

THE INFLUENCE OF STEM-BASED PROJECT-BASED LEARNING (PjBL) AND INTERPERSONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR (ICB) ON PROBLEM SOLVING AND COLLABORATION SKILLS IN HIGH SCHOOL STUDENTS ON BIOTECHNOLOGY TOPICS

DENADA KINANTI MAHAPRANAWATI

ABSTRACT

The 21st century learning requires students to master problem-solving and collaboration skills. However, problem-solving and collaboration skill among students in Indonesia remain low. These skills can be supported by social aspects such as interpersonal citizenship behavior (ICB) and the implementation of innovative learning models, such as the STEM-based Project-based Learning (PjBL) model. This study aims to analyze the influence of the STEM-based PjBL model and ICB on the problem-solving and collaboration skills of high school students in the topic of biotechnology. The is a quantitative study with quantitative quasi-experimental method and a 2x2 factorial design. The sample consisted of 112 tenth-grade students, selected via multi-stage random sampling and divided into experimental and control groups. Two-Way MANOVA hypothesis testing revealed: (1) an effect of the STEM-based PjBL model; (2) an effect of ICB on students' problem-solving and collaboration skills; and (3) an interaction between the STEM-based PjBL model and ICB simultaneously. These findings indicate that implementing the STEM-based PjBL model with students exhibiting high ICB can optimize their problem-solving and collaboration skills.

Keywords: STEM-based PjBL, ICB, Problem-solving, Collaboration, MANOVA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus A, Gedung Hasjim Asj'arie Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Nama : Denada Kinanti Mahapranawati

NIM : 1312824005

Program Studi : Magister Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis saya yang berjudul “Pengaruh Model *Project-Based Learning* (PjBL) Berbasis STEM dan *Interpersonal Citizenship Behavior* (ICB) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kolaborasi Murid SMA Pada Materi Bioteknologi” merupakan hasil karya sendiri yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Studi Magister Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jakarta.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Juli 2026

Penulis



Denada Kinanti Mahapranawati

NIM. 1312824005



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : DENADA KINANTI MAHAPRANAWATI
NIM : 1312824005
Fakultas/Prodi : MIPA/MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
Alamat email : denadakinanti@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☐ Skripsi ☒ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGARUH MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* (PjBL) DAN *INTERPERSONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR* (ICB) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOLABORASI MURID SMA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Juli 2026

Penulis

(Denada Kinanti Mahapranawati)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. penulis ucapkan atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Model PjBL Berbasis STEM dan *Interpersonal Citizenship Behavior* (ICB) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kolaborasi Murid SMA Pada Materi Bioteknologi”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Jakarta. Penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan, bimbingan ilmiah, koreksi serta motivasi selama proses penyusunan tesis;
2. Dr. Supriyatin, M.S., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan metodologis, bimbingan ilmiah, koreksi, semangat, serta motivasi selama proses penyusunan tesis;
3. Dr. Rusdi, M.Biomed., selaku ketua sidang sekaligus koordinator Program Studi Magister Pendidikan Biologi yang telah memberikan arahan, semangat, serta motivasi selama proses penyusunan tesis;
4. Prof. Dr. Diana Vivanti Sigit, M.Si., selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang konstruktif sehingga tesis ini dapat disempurnakan lebih baik;
5. Prof. Dr. Ratna Komala, M.Si., selaku selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang konstruktif sehingga tesis ini dapat disempurnakan lebih baik;
6. Bapak dan Ibu dosen Magister Pendidikan Biologi UNJ yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman berharga dan tak terhingga bagi penulis;

7. Ibu Satya Winarah, S.Pd., M.M., selaku kepala SMA Negeri 80 Jakarta, Ibu Alfira Lestiani, S.Pd., Gr., selaku guru Biologi SMA Negeri 80 Jakarta, yang telah membantu serta memberikan izin dan dukungan selama pelaksanaan penelitian;
8. Iwan Hermawan dan Heny Krisnani, selaku orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa henti sehingga penulis dapat sampai di titik yang membanggakan ini;
9. Ine Kusumawardhani, Dinda Tresna Adhitama, Fatwa Pujangga Islami, selaku kakak dan adik, serta kakak-kakak ipar dan keponakan penulis yang senantiasa mendukung dan menghibur selama proses penyusunan tesis;
10. Rasika Ayuningtyas, selaku sahabat yang selalu mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat selama proses penyusunan tesis;
11. Teman-teman Program Studi Magister Pendidikan Biologi 2024, yang telah menghabiskan waktu serta memberikan pengalaman dan dukungan selama menempuh pendidikan magister dan penyusunan tesis;
12. Serta berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran penulisan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki keterbatasan. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan karya ini atau karya selanjutnya. Semoga tulisan ini memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	7
A. Deskripsi Konseptual	7
B. Hasil Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Berpikir.....	25
D. Hipotesis Penelitian.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
A. Tujuan Penelitian	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian	27
C. Metode Penelitian.....	27
D. Populasi dan Sampel	29
E. Rancangan Perlakuan	29
F. Kontrol Validitas Internal dan Eksternal.....	30
G. Instrumen Penelitian.....	31
H. Teknik Pengumpulan Data.....	38

I. Teknik Analisis Data.....	39
J. Hipotesis Statistika.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	42
B. Pengujian Prasyarat Analisis Data	50
C. Pengujian Hipotesis Penelitian.....	53
D. Pembahasan Hasil Penelitian	55
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	81
RIWAYAT HIDUP	138



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 2.1	Capaian Pembelajaran Materi Bioteknologi Fase E 22
Tabel 2.2	Penelitian Relevan..... 23
Tabel 3.1	Desain Penelitian..... 28
Tabel 3.2	Tahapan Umum Perlakuan Penelitian..... 30
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah 32
Tabel 3.4	Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Kolaborasi..... 34
Tabel 3.5.	Kriteria Validasi Aiken's V 35
Tabel 3.6.	Kriteria Reliabilitas ICC 36
Tabel 3.7	Kisi-Kisi Instrumen ICB 37
Tabel 4.1	Satistik Deskriptif Kemampuan Pemecahan Masalah..... 42
Tabel 4.2	Statistik Deskriptif Kemampuan Kolaborasi 44
Tabel 4.3	Statistik Deskriptif ICB..... 47
Tabel 4.4	Kategorisasi ICB Murid 48
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas 51
Tabel 4.6	Hasil Uji Outlier Multivariat..... 51
Tabel 4.7	Hasil Uji Multikolinearitas..... 52
Tabel 4.8	Hasil Uji Homogenitas Varians 52
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Matriks Kovarians..... 53
Tabel 4.10	Hasil Uji Hipotesis Multivariat <i>Two-Way</i> MANOVA..... 53
Tabel 4.11	Hasil Uji Hipotesis Univariat <i>Two-Way</i> MANOVA..... 54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Kerangka Berpikir	26
Gambar 4.1 Rata-rata Skor Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah.....	43
Gambar 4.2 Rata-rata Skor Indikator Kemampuan Kolaborasi	45
Gambar 4.3 Rata-rata Skor Indikator ICB	49
Gambar 4.4 Hasil Uji Linearitas	51



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Jumlah Sampel Menggunakan Rumus Cochran.....	81
Lampiran 2. Modul PjBL berbasis STEM	82
Lampiran 3. Modul Group Investigation	91
Lampiran 4. Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah.....	100
Lampiran 5. Instrumen Observasi Kemampuan Kolaborasi	107
Lampiran 6. Instrumen Kuesioner Kemampuan Kolaborasi.....	109
Lampiran 7. Instrumen ICB	111
Lampiran 8. Hasil Validasi Lembar Observasi Kemampuan Kolaborasi	113
Lampiran 9. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	117
Lampiran 10. Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen	120
Lampiran 11. Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol	121
Lampiran 12. Skor Kemampuan Kolaborasi Kelas Eksperimen	122
Lampiran 13. Skor Kemampuan Kolaborasi Kelas Kontrol	123
Lampiran 14. Skor ICB Kelas Eksperimen.....	124
Lampiran 15. Skor ICB Kelas Kontrol	126
Lampiran 16. Hasil Uji Prasyarat.....	128
Lampiran 17. Pengujian Hipotesis Statistika	131
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian.....	134
Lampiran 19. Surat Permohonan Izin Penelitian	136
Lampiran 20. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian.....	137