

**ANALISIS MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA
MATERI LARUTAN PENYANGGA MENGGUNAKAN
LEARNING CYCLE 5E TERINTEGRASI *ARTIFICIAL
INTELLIGENCE***

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



**Maulina Jasmin
1303621067**

Intelligentia - Dignitas

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS MODEL MENTAL PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA MENGGUNAKAN *LEARNING CYCLE 5E* TERINTEGRASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE*

Nama : Maulina Jasmin
No. Registrasi : 1303621067

	Nama	Tanggal
Penanggung Jawab:		
Dekan :	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si</u> NIP 197909162005011004	05/08 2025
Wakil Penanggung Jawab:		
Wakil Dekan I :	<u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP 197905042009122002	05/08 2025
Ketua :	<u>Dr. Afrizal, M.Si</u> NIP 197304161999031002	28/07 2025
Sekretaris Penguji :	<u>Edith Allanas, M.Pd.</u> NIP 202501171219831101	28/07 2025
Anggota		
Pembimbing I :	<u>Prof. Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D.</u> NIP 198007302005012003	30/07 2025
Pembimbing II :	<u>Hayyun Lisdiana, M.Pd.</u> NIP 199303242022032011	30/07 2025
Penguji Ahli :	<u>Prof. Dr. Agung Purwanto, M.Si.</u> NIP 196402021991021001	28/07 2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 23 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Analisis Model Mental Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan *Learning Cycle 5E* Terintegrasi *Artificial Intelligence*” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika di kemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juli 2025





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

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 : Maulina Jarmin
NIM : 1303621067
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Kimia
Alamat email : maulina.jasmine.30@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Analisis Model Mental Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga
Menggunakan Learning Cycle 5E Terintegrasi Artificial Intelligence

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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 izin 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, 11 Agustus 2025

Penulis

(Maulina Jarmin)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Analisis Model Mental Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan *Learning Cycle 5E* Terintegrasi *Artificial Intelligence*". Skripsi ini ditulis dan disusun oleh penulis untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

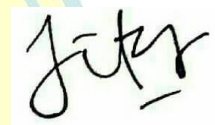
Skripsi ini dapat terselesaikan bukan karena kemampuan penulis semata, namun karena adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yang paling utama yaitu, Allah SWT. Dialah Tuhan Yang Maha Esa. Penulis tidak akan bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini tanpa kehendak-Nya.
2. Prof.Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing, menasehati, memotivasi dan memberi arahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Hayyun Lisdiana, M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan semangat kepada penulis.
4. Elma Suryani, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan serta dukungan selama proses perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Maria Paristiowati, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia UNJ.
6. Seluruh dosen pendidikan kimia UNJ yang telah membantu peneliti selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. Keluarga tercinta yaitu Alm. Bapak Endang dan Ibu Mirna Haeni selaku orang tua penulis. Adik dan seluruh keluarga besar, yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, dan doa. Mereka adalah keluarga yang sangat berpengaruh bagi kehidupan penulis. Terima kasih karena telah menjadi sumber semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat terkasih semasa sekolah Fany, Dhiyaa, Rara, Caca, Puput, dan untuk semua orang yang kehadirannya telah menjadi semangat di setiap langkah. Terima kasih karena telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup penulis, memberikan kenangan, menemani dan mendukung penulis dari masa sekolah hingga beralmamater hijau ini.
9. Sahabat tercinta Ara, Ega, Clarin, dan Farrah yang telah mewarnai masa-masa perkuliahan penulis, yang selalu setia menemani dalam suka dan duka, menjadi tempat berbagi cerita, semangat, serta perjuangan bersama hingga titik ini tercapai.
10. Teman-teman seperbimbingan Prof. Yuli dan teman-teman Pendidikan Kimia B 2021. Terima kasih atas kebersamaannya dan sudah menjadi bagian dari perjalanan ini.

11. Terakhir, ucapan terima kasih ditujukan untuk diri penulis, yang telah tumbuh dari setiap luka, belajar dari setiap jatuh, dan tersenyum meski dalam diam. Terima kasih karena tidak berhenti mencoba dan telah menjadi versi terbaik dari diri sendiri, sejauh ini.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan memberikan pengembangan ilmiah bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, 23 Juli 2025



Maulina Jasmin



Intelligentia - Dignitas

ABSTRAK

MAULINA JASMIN, Analisis Model Mental Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan *Learning Cycle 5E* Terintegrasi *Artificial Intelligence*. Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2025.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang terintegrasi *Artificial Intelligence* (AI) terhadap perkembangan model mental peserta didik pada materi larutan penyangga. Penelitian dilaksanakan di kelas XI Kimia 04 SMAN 11 Jakarta dengan 28 partisipan menggunakan metode kualitatif dalam tiga siklus *Learning Cycle 5E*. Data dikumpulkan melalui lembar kerja, soal tes, reflektif jurnal, lembar observasi dan wawancara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI, khususnya pada tahap *exploration*, membantu peserta didik dalam memahami konsep larutan penyangga secara lebih mendalam. Model mental peserta didik teridentifikasi dalam tiga kategori, yaitu model mental inisial, sintetik, dan saintifik. Secara keseluruhan peserta didik cenderung berada pada kategori model mental sintetik dengan persentase tertinggi sebesar 43%. Model mental sintetik menggambarkan bahwa peserta didik sudah memiliki sebagian pemahaman ilmiah terhadap konsep larutan penyangga, namun belum sepenuhnya konsisten atau menyeluruh. Sementara itu, sebanyak 32% peserta didik menunjukkan model mental inisial, yang menandakan bahwa pemahaman mereka masih bersifat dangkal dan terbatas pada konsep dasar yang bersifat umum atau bahkan keliru. Adapun 25% peserta didik sudah mampu menunjukkan model mental saintifik, yakni model mental yang mencerminkan pemahaman konseptual yang akurat dan konsisten dengan prinsip-prinsip ilmiah. Distribusi model mental ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih berada pada tahap transisi dari pemahaman awal menuju pemahaman ilmiah. Tantangan dalam penerapan model ini di antaranya adalah keterbatasan waktu, literasi sains peserta didik yang lemah, dan karakteristik peserta didik yang beragam. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kuatnya dominasi model mental sintetik memperlihatkan bahwa strategi pembelajaran yang telah diterapkan yaitu *Learning Cycle 5E* terintegrasi dengan *Artificial Intelligence* (AI) telah memberikan pengaruh dalam membangun pondasi konseptual yang lebih terarah. Namun demikian, diperlukan pendekatan penguatan dan intervensi yang lebih intensif.

Kata kunci: *Learning Cycle 5E*, model mental, *Artificial Intelligence*, larutan penyangga, pembelajaran kimia.

ABSTRACT

MAULINA JASMIN, *Analysis of Students' Mental Models on Buffer Solution Material Using the 5E Learning Cycle Integrated with Artificial Intelligence. Jakarta: Chemistry Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta, July 2025.*

This study aims to describe the impact of the 5E Learning Cycle model integrated with Artificial Intelligence (AI) on the development of students' mental models in the buffer solution topic. The research was conducted in class XI Chemistry 04 at SMAN 11 Jakarta, involving 28 participants using a qualitative methodology across three learning cycles 5E. Data were collected through worksheets, test questions, reflective journals, observation sheets, and in-depth interviews. The results show that AI integration, particularly during the exploration phase, supported students in gaining a deeper understanding of buffer solution concepts. Students' mental models were categorized into three types: initial, synthetic, and scientific. Overall, most students tended to fall into the synthetic mental model category, with the highest percentage being 43%. The synthetic mental model indicates that students have acquired partial scientific understanding of the buffer solution concept, although it is not yet fully consistent or comprehensive. Meanwhile, 32% of students exhibited initial mental models, suggesting shallow or incomplete understanding, often limited to general or even incorrect concepts. About 25% of students demonstrated scientific mental models, reflecting accurate conceptual understanding consistent with scientific principles. This distribution indicates that most students are still in a transitional phase from initial to scientific understanding. Challenges in implementing this model include time limitations, students' weak scientific literacy, and diverse student characteristics. Based on the results of the study, it can be concluded that the strong dominance of the synthetic mental model indicates that the implemented learning strategy, namely the 5E Learning Cycle integrated with Artificial Intelligence (AI), has had an impact on building a more structured conceptual foundation. However, more intensive reinforcement and targeted interventions are still necessary.

Keywords: *5E Learning Cycle, Artificial Intelligence, mental model, buffer solution, chemistry education.*

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Fokus Penelitian	7
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Pembelajaran Kimia	9
B. Model Mental	11
C. <i>Learning Cycle 5E</i>	16
D. <i>Artificial Intelligence</i>	19
E. Karakteristik Materi Larutan Penyangga.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Tujuan Penelitian	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian	26
C. Subyek Penelitian	26

D. Metodologi Penelitian	27
E. Prosedur Penelitian	27
F. Teknik Pengumpulan Data.....	33
G. Teknik Analisis Data.....	38
H. Teknik Keabsahan Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Proses Pembelajaran Larutan Penyangga Menggunakan <i>Learning Cycle 5E</i> Terintegrasi <i>Artificial Intelligence</i>	43
B. Analisis Model Mental Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga ...	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
A. Kesimpulan	97
B. Saran	99
C. Keterbatasan Penelitian	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	106

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Model Mental Berdasarkan 3 Level Representasi	13
Tabel 2. Capaian Pembelajaran dan Elemen Pembelajaran	23
Tabel 3. Tujuan Pembelajaran	24
Tabel 4. Dimensi Kognitif	25
Tabel 5. Waktu Penelitian	26
Tabel 6. Kategori Model Mental pada <i>Writing-Drawing Technique</i>	34
Tabel 7. Kisi-Kisi Soal	36
Tabel 8. Persentase Model Mental	68



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tiga Level Representasi dalam Kimia	10
Gambar 2 <i>Learning Cycle 5E</i>	18
Gambar 3 Tahapan Penelitian	29
Gambar 4 Tahapan Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	31
Gambar 5 Teknik <i>Credibility</i>	39
Gambar 6. SMAN 11 Jakarta	42
Gambar 7. Tahap <i>Engagement</i>	51
Gambar 8. Tahap <i>Exploration</i>	53
Gambar 9. Tahap <i>Explanation</i>	56
Gambar 10. Tahap <i>Elaboration</i>	62
Gambar 11. Model Mental Peserta Didik	68
Gambar 12. Model Mental Komponen Larutan Penyangga	70
Gambar 13. Penggambaran Reaksi Larutan Penyangga Asam Diberi Penambahan Sedikit Basa Kuat Peserta Didik 12	79
Gambar 14. Penggambaran Reaksi Larutan Penyangga Asam Diberi Penambahan Sedikit Basa Kuat Peserta Didik 20	79
Gambar 15. Analogi Ikan di dalam Air	80
Gambar 16. Penggambaran Reaksi Larutan Penyangga Asam Diberi Penambahan Sedikit Basa Kuat yang Keliru	81
Gambar 17. Penggambaran Reaksi Larutan Penyangga Asam Diberi Penambahan Sedikit Basa Kuat yang Tidak Sesuai	82
Gambar 18. Model Mental Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-Hari ...	83
Gambar 19. Larutan Penyangga dalam Darah dengan Penambahan Asam Laktat	86
Gambar 20. Model Mental Perhitungan Larutan Penyangga	91
Gambar 21. Lembar Kerja Peserta Didik 12	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Modul Ajar	106
Lampiran 2. Pedoman Wawancara	122
Lampiran 3. Hasil Transkrip Wawancara	128
Lampiran 4. Member Checking	131
Lampiran 5. Reflektif Jurnal	132
Lampiran 6. Hasil Reflektif Jurnal	133
Lampiran 7. Lembar Observasi	135
Lampiran 8. Hasil Lembar Observasi	136
Lampiran 9. Koding Data	138
Lampiran 10. Kisi-Kisi Instrumen Tes	171
Lampiran 11. Instrumen Tes Larutan Penyangga	181
Lampiran 12. Hasil Tes Pemahaman	183
Lampiran 13. Rubrik Penilaian Tes Larutan Penyangga	185
Lampiran 14 Rubrik Klasifikasi Model Mental	192
Lampiran 15. Hasil Lembar Validasi Instrumen Tes Larutan Penyangga	194
Lampiran 16. Lembar Kerja Peserta Didik	200
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	216
Lampiran 18. Kartu Bimbingan Skripsi	217
Lampiran 19. Metadata	219

Intelligentia - Dignitas