

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP POTENSIAL SEL  
BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL *INTERVIEW ABOUT  
EVENT* (TDM-IAE)**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program  
Studi Pendidikan Kimia



oleh

Agnia Pramesty

NIM 2009088

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

**2024**

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP POTENSIAL SEL  
BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL *INTERVIEW ABOUT  
EVENT* (TDM-IAE)**

oleh

Agnia Pramesty

NIM 2009088

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Agnia Pramesty 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**AGNIA PRAMESTY**

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA KONSEP POTENSIAL SEL BERDASARKAN  
TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL *INTERVIEW ABOUT EVENT* (TDM-IAE)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



Dr. H. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

Pembimbing II



Tuszie Widhiwanti, M.Pd., Ph.D.

NIP. 198108192008012014

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. H. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh profil model mental siswa pada konsep potensial sel. Responden penelitian sebanyak tujuh siswa kelas XII yang telah mempelajari konsep potensial sel di Kota Bandung. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan analisis deskriptif menggunakan instrumen penelitian Tes Diagnostik Model Mental *Interview-About-Event* (IAE). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tiga tipe model mental yaitu *complete mental model*, *partial mental model*, dan *mental model with misconception*. Pada konsep potensial reduksi standar terdapat 4 orang siswa (1, 2, 3, 4) memiliki profil model mental dengan tipe *complete mental model*, 1 orang siswa (5) memiliki profil model mental dengan tipe *partial mental model*, dan 2 orang siswa (6, 7) memiliki profil model mental dengan tipe *mental model with misconception*. Pada konsep kekuatan oksidator dan reduktor terdapat 5 orang siswa (1, 2, 4, 5, 7) memiliki profil model mental dengan tipe *partial mental model*, dan 2 orang siswa (3, 6) memiliki profil model mental dengan tipe *mental model with misconception*. Pada konsep potensial sel dalam kondisi standar terdapat 1 orang siswa (4) memiliki profil model mental dengan tipe *complete mental model*, 3 orang siswa (1, 2, 3) memiliki profil model mental dengan tipe *partial mental model*, dan 3 orang siswa (5, 6, 7) memiliki profil model mental dengan tipe *mental model with misconception*.

**Kata Kunci** : model mental, TDM-IAE, potensial sel.

## ***ABSTRACT***

This study was conducted to obtain the mental model profile of students on the concept of cell potential. The research respondents consisted of seven 12th-grade students who had studied the concept of cell potential in Bandung City. The method used was qualitative with descriptive analysis using the Mental Model Diagnostic Test Instrument Interview-About-Event (IAE). Based on the research results, three types of mental models were identified: complete mental model, partial mental model, and mental model with misconception. In the concept of standard reduction potential, four students (1, 2, 3, 4) had a mental model profile of the complete mental model type, one student (5) had a mental model profile of the partial mental model type, and two students (6, 7) had a mental model profile of the mental model with misconception type. In the concept of oxidizing and reducing strength, five students (1, 2, 4, 5, 7) had a mental model profile of the partial mental model type, and two students (3, 6) had a mental model profile of the mental model with misconception type. In the concept of cell potential under standard conditions, one student (4) had a mental model profile of the complete mental model type, three students (1, 2, 3) had a mental model profile of the partial mental model type, and three students (5, 6, 7) had a mental model profile of the mental model with misconception type.

***Keywords:*** *mental model, TDM-IAE, cell potential.*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Struktur Organisasi.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1 Profil Model Mental .....	6
2.2 Tes Diagnostik Model Mental <i>Interview About Event</i> (IAE).....	8
2.3 Potensial Sel .....	14
2.3.1 Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	15
2.3.2 Kekuatan Oksidator Dan Reduktor.....	18
2.3.3 Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ) .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Desain Penelitian.....	23
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian .....	23

3.3	Prosedur Penelitian.....	24
3.3.1	Tahap Persiapan.....	24
3.3.2	Tahap Pelaksanaan.....	24
3.3.3	Tahap Akhir .....	25
3.4	Instrumen Penelitian.....	26
3.4.1	Pengembangan Instrumen Penelitian.....	28
3.4.2	Hasil Validasi.....	29
3.4.3	Hasil Uji Coba .....	29
3.5	Teknik Pengumpulan Data .....	30
3.6	Analisis Data .....	30
3.6.1	Transkripsi Hasil Wawancara.....	30
3.6.2	Interpretasi Jawaban Siswa.....	31
3.6.3	Pengelompokkan Profil Model Mental Siswa .....	31
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1	Profil Model Mental .....	36
4.1.1	Profil Model Mental Siswa pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	38
4.1.2	Profil Model Mental Siswa pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	51
4.1.3	Profil Model Mental Siswa pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ) .....	64
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....		77
5.1	Simpulan.....	77
5.2	Implikasi.....	78
5.4	Rekomendasi .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....		79

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Instrumen yang Digunakan Untuk Meneliti Model Mental.....	11
Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian .....	27
Tabel 3. 2 Keterangan Gambar Pola Model Mental .....	32
Tabel 3. 3 Tipe Model Mental Siswa .....	32
Tabel 4. 1 Data Siswa yang Diteliti .....	37
Tabel 4. 2 Pengelompokkan Model Mental Siswa pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	38
Tabel 4. 3 Pengelompokkan Model Mental Siswa pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor .....	51
Tabel 4. 4 Pengelompokkan Model Mental Siswa pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	64



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Ketiga Level Representasi Kimia .....	7
Gambar 2. 2 Model Keterkaitan Tiga Level Representasi Kimia Dengan Model Mental .....	8
Gambar 2. 3 Elektrode Hidrogen Standar (SHE).....	16
Gambar 2. 4 Sel Volta SHE-Zn.....	17
Gambar 2. 5 Kekuatan Relatif Agen Oksidator dan Reduktor.....	20
Gambar 2. 6 Tabel Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ) pada 25°C.....	21
Gambar 2. 7 Rangkaian Sel Volta.....	22
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Instrumen Tes Diagnostik Model Mental Interview About Event (TDM-IAE) pada Konsep Potensial Sel.....	27
Gambar 3. 3 Profil Model Mental Siswa pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	33
Gambar 3. 4 Profil Model Mental Siswa pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	34
Gambar 3. 5 Profil Model Mental Siswa pada Konsep Potensial sel dalam kondisi standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	35
Gambar 4. 1 Contoh Transkripsi Jawaban Siswa.....	36
Gambar 4. 2 Contoh Interpretasi Jawaban Siswa.....	37
Gambar 4. 3 Profil Model Mental Siswa 1 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	41
Gambar 4. 4 Profil Model Mental Siswa 2 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	42
Gambar 4. 5 Profil Model Mental Siswa 3 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	45
Gambar 4. 6 Profil Model Mental Siswa 4 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	46
Gambar 4. 7 Profil Model Mental Siswa 5 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	47
Gambar 4. 8 Profil Model Mental Siswa 6 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	49

Gambar 4. 9 Profil Model Mental Siswa 7 pada Konsep Potensial Reduksi Standar ( $E_{red}^{\circ}$ ).....	50
Gambar 4. 10 Profil Model Mental Siswa 1 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	54
Gambar 4. 11 Profil Model Mental Siswa 2 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	55
Gambar 4. 12 Profil Model Mental Siswa 3 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	58
Gambar 4. 13 Profil Model Mental Siswa 4 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	59
Gambar 4. 14 Profil Model Mental Siswa 5 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	60
Gambar 4. 15 Profil Model Mental Siswa 6 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	62
Gambar 4. 16 Profil Model Mental Siswa 7 pada Konsep Kekuatan Oksidator dan Reduktor.....	63
Gambar 4. 17 Profil Model Mental Siswa 1 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	67
Gambar 4. 18 Profil Model Mental Siswa 2 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	68
Gambar 4. 19 Profil Model Mental Siswa 3 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	71
Gambar 4. 20 Profil Model Mental Siswa 4 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	72
Gambar 4. 21 Profil Model Mental Siswa 5 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	73
Gambar 4. 22 Profil Model Mental Siswa 6 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	75
Gambar 4. 23 Profil Model Mental Siswa 7 pada Konsep Potensial Sel Dalam Kondisi Standar ( $E_{sel}^{\circ}$ ).....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Aspek Kurikulum .....	84
Lampiran 2 Analisis Multiple Representasi Konsep Potensial Sel .....	88
Lampiran 3 Analisis Miskonsepsi Konsep Potensial Sel.....	98
Lampiran 4 Instrumen Tes Diagnostik Model Mental Interview About Event (TDM-IAE) Pada Konsep Potensial Sel .....	102
Lampiran 5 Rekapitulasi Validasi Instrumen Tes Diagnostik Model Mental Interview About Event (TDM-IAE) Pada Konsep Potensial Sel.....	120
Lampiran 6 Transkripsi Hasil Wawancara.....	143
Lampiran 7 Interpretasi Jawaban Siswa.....	153
Lampiran 8 Riwayat Hidup.....	176

## DAFTAR PUSTAKA

- Appleby, D., Johnson, M., & Smith, A. (1997). Diagnostic Testing in Education: Identifying Learning Needs and Planning Instruction. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 22(2), 151-159.
- Ariffin, K., Halim, L., & Hadi, M. (2002). The Use of Probing Questions in Educational Assessment: Strategies for Clarifying and Enhancing Student Responses. *International Journal of Educational Research*, 37(2), 152-155.
- Asnawi, R., Munir, M., & Hidayat, T. (2017). Miskonsepsi pada Konsep Sel Galvani: Pengaruh Potensial Reduksi Standar terhadap Reaksi Redoks Spontan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 13(1), 23-35.
- Baryak, M. (2013). Diagnostic Assessment in Science Education: Understanding and Improving Students' Scientific Knowledge. *International Journal of Science Education*, 35(10), 1713-1735.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Jr., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., Stoltzfus, M. W., & Lufaso, M. W. (2022). *Chemistry: The central science* (15th global ed., SI units). Pearson Education, Inc.
- Cahyadi, S., & Lutfi, R. (2021). Peran Kimia dalam Pendidikan Tingkat Sekolah Menengah Atas: Perspektif dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 14(2), 123-134.
- Chandrasegaran, A., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). Teaching and Learning with Chemical Representations. *Research in Science Education*, 37(2), 163-182.
- Chandrasegaran, A., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). Utilizing the Interview about Event (IAE) Technique to Explore Students' Understanding of Chemical Concepts. *Journal of Chemical Education*, 84(2), 293-301.
- Chittleborough, G. D. (2004). Mental Models and the Role of Visualisation in Understanding Chemical Concepts. *Research in Science Education*, 34(2), 167-184.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Investigation of Secondary School, Undergraduate, and Graduate Learners' Mental Models of Ionic Bonding. *Journal Of Research In Science Teaching*, 40(5), 464-484.

- Corter, J. E. (1995). Diagnostic Testing: Beyond Numbers to Understanding Students' Conceptual Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(7), 731-741.
- Depdiknas. (2007). *Pedoman Umum Tes Diagnostik dalam Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Devetak, I., Vogrinc, J., & Glažar, S. A. (2007). The Role of Mental Models in Teaching and Learning Chemistry. *Research in Science Education*, 37(3), 263-278.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Faridah, S. (2004). Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), 45-60.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2000). Mental Models, Conceptual Change, and the Role of the Teacher. *International Journal of Science Education*, 22(4), 331-348.
- Grenier, R., & Przesmitzki, S. (2015). Understanding Students' Mental Models: The Role of Diagnostic Testing. *International Journal of Science Education*, 37(3), 469-487.
- Jannah, R., & Utami, N. (2018). Kesulitan Siswa dalam Memahami Kimia: Hubungan Antar Zat dan Representasi Lintas Level. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 95-108.
- Jansoon, J., Gabel, D., & Ryan, M. (2009). Mental Models in Chemistry: Understanding and Applying Chemical Phenomena. *Journal of Chemical Education*, 86(8), 867-875.
- Johnstone, A.H. (1991). Why is Science Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Jonsson, M., Berg, C., & Styring, J. (2009). Using Open-Ended Questions, Drawing, and Interviews to Explore Students' Mental Models. *International Journal of Science Education*, 31(2), 153-170.

- Magthwi, M. (2005). Probing Questions in Educational Interviews: Enhancing the Quality of Student Responses. *Journal of Educational Research*, 98(2), 140-148.
- Mayasari, N. (2014). Techniques in Educational Questioning: Probing and Prompting Questions to Enhance Student Responses. *Journal of Educational Assessment*, 22(1), 57-65.
- Ristiyani, D., & Bahriah, M. (2016). Tantangan Siswa dalam Memahami Konsep Kimia: Aspek Makroskopis dan Mikroskopis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Kimia*, 10(1), 55-67.
- Sappaile, F. (2019). The Significance of Chemistry in Understanding Matter and Chemical Reactions. *Journal of Chemical Education*, 96(4), 659-665.
- Strickland, C., Smith, C., & McMullin, B. (2010). The Role of Mental Models in Conceptual Understanding and Learning: A Review. *Educational Psychology Review*, 22(3), 339-360.
- Taber, K. S. (2002). Misconceptions in chemistry: Addressing perceptions in chemical education. *Springer Science & Business Media*.
- Tan, A. L. (2000). The Role of Interview-Based Diagnostics in Understanding Students' Mental Models. *Research in Science Education*, 30(1), 49-60.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Treagust, D. F. (2006). Understanding and Misunderstanding in Chemistry: A Review of the Literature. *Research in Science Education*, 36(3), 285-306.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G. D., & Mamiala, T. L. (2003). Students' Understanding of the Role of Particles in Chemical Reactions: A Review of Research. *Research in Science Education*, 33(3), 287-307.
- Tumay, S. (2014). Utilizing Mental Models to Identify Misconceptions and Reasoning Patterns in Students. *Journal of Science Education*, 20(1), 22-34.
- Utami, N., Setiawan, H., & Hidayat, A. (2019). Model Mental dalam Pembelajaran Kimia: Representasi Intrinsik dan Ekspresi Model. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(1), 45-58.

- Wang, C. Y. (2007). *The Role of Mental Modelling Ability, Content Knowledge, and Mental Model in General Chemistry Student' Understanding about Molecular Polarity*. Disertasi. Colombia: Universitas of Missouri.
- Wang, M. (2007). Instruments for Investigating Mental Models in Science Education: A Review. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 912-934.
- Wang, M. (2007). Interview about Event (IAE) as a Diagnostic Tool for Exploring Students' Mental Models. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31-44.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *Chemistry* (10th ed.). Mary Finch; Nelson Education, Ltd.
- Whitten, K., *et al.* (2014). *Chemistry*. USA : Mary Finch.
- Wiji, T. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengukuran: Menerapkan Berbagai Instrumen dalam Pendidikan*.
- Wiji, W., Widhiyanti, T., Delisma, D., & Mulyani, S. (2021a). The Intertextuality Study of the Conception, Threshold Concept, and Troublesome Knowledge on Redox Reaction. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(2), 1356–1369.
- Zumdahl, S. S., Zumdahl, S. A., & DeCoste, D. J. (2018). *Chemistry* (10th ed.). Cengage Learning.