

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI REDOKS DENGAN
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL PILIHAN
GANDA DUA TINGKAT**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia*



Oleh:

Almi Marlia Utami

NIM 1801498

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

2022

PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI REDOKS DENGAN
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL PILIHAN GANDA
DUA TINGKAT

Oleh

Almi Marlia Utami

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

© Almi Marlia Utami 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Oktober 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

ALMI MARLIA UTAMI

PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI REDOKS DENGAN
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL PILIHAN GANDA
DUA TINGKAT

Disetujui dan disahkan oleh

Pembimbing I



Dr. H. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

Pembimbing II



Dr. Budiman Anwar, S.Si., M.Si.

NIP. 19700331997031004

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 196309111989011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Profil Model Mental pada Materi Redoks dengan menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Dua Tingkat” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 20 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Almi Marlia Utami

NIM. 1801498

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “**Profil Model Mental Siswa Pada Materi Redoks Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Dua Tingkat**” dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Kepada keluarganya, kepada para sahabatnya dan mudah-mudahan sampai kepada kita selalu umatnya.

Penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Skripsi ini berisi tentang model mental siswa pada materi redoks dengan menggunakan tes diagnostik model mental pilihan ganda dua tingkat.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, Oktober 2022



Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang sejak awal hingga akhir memberikan segenap dukungan, baik berupa moral maupun spiritual. Hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis haturkan kepada pihak-pihak yang selalu memberikan dukungan, tenaga, pikiran, dan semangat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Wiji, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan motivasi, kritik dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Budiman Anwar, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi, kritik dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
3. Orang tua, adik, kakak dan keluarga semua yang telah memberikan do'a dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih untuk segala hal yang telah kalian berikan;
4. Teman-teman Mahasiswa Pendidikan Kimia angkatan 2018 yang telah memberikan dorongan, motivasi dan segala bantuan juga kerjasamanya dalam proses penyusunan skripsi ini;
5. Kepala sekolah, guru, dan staff sekolah SMA Negeri 1 Cilaku-Cianjur yang telah membantu dan memberi izin untuk melakukan penelitian;
6. Siswa-siswi MIPA SMA Negeri 1 Cilaku-Cianjur yang bersedia menjadi partisipan pada penelitian ini;
7. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Hanya ucapan terima kasih dan do'a semoga semua yang telah diberikan tercatat sebagai amal baik juga mendapatkan balasan dari Allah SWT.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan judul “Profil Model Mental Siswa pada Materi Redoks dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Dua Tingkat”. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran profil model mental siswa pada materi redoks dengan menggunakan instrumen tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat. Penelitian dilakukan pada 57 siswa MIPA di salah satu SMA Negeri di Cianjur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Model mental dikelompokkan menjadi empat tipe, yaitu model mental tipe 11 dengan karakteristik dapat memahami tiga level representasi, tipe 01 dengan karakteristik cenderung memahami konsep tingkat submikroskopik dan simbolik, tipe 10 dengan karakteristik cenderung memahami konsep tingkat makroskopik dan simbolik, dan tipe 00 dengan karakteristik tidak memahami tiga level representasi. Hasil penelitian pada konsep reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan elektron, konsep reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan biloks dan pada konsep penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron didominasi oleh tipe 00. Sedangkan pada penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi didominasi oleh tipe 10.

Kata kunci: model mental, tes diagnostik, redoks

ABSTRACT

This research was conducted with the title "Profile of Student Mental Model on Redox Material Using Two-Level Multiple Choice Mental Model Diagnostic Test". This study aims to obtain a profile picture of students' mental models on redox material using a two-level multiple choice diagnostic test instrument. The study was conducted on 57 Mathematics and Natural Sciences students in one of the State Senior High Schools in Cianjur. The method used in this research is descriptive qualitative. Mental models are grouped into four types, namely type 11 mental models with the characteristics of being able to understand three levels of representation, type 01 with characteristics tending to understand submicroscopic and symbolic level concepts, type 10 with characteristics tending to understand macroscopic and symbolic level concepts, and type 00 with no characteristics. understand the three levels of representation. The results of research on the concept of reduction and oxidation reactions based on the concept of electron binding and release, the concept of reduction and oxidation reactions based on the concept of increasing and decreasing oxidation states and on the concept of determining substances that act as reducing agents and substances that act as oxidizing agents based on the release and acceptance of electrons are dominated by type 00 While the determination of substances that act as reducing agents and substances that act as oxidizing agents based on the increase and decrease in oxidation number is dominated by type 10.

Keywords: mental model, diagnostic test, redox

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	91x
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Profil Model Mental	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat	Error! Bookmark not defined.
2.3 Reaksi Reduksi dan Oksidasi	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.4	Instrumen Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5	Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Profil model mental pada penentuan redoks berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan elektron	Error! Bookmark not defined.
4.2	Profil model mental pada penentuan reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi	Error! Bookmark not defined.
4.3	Profil model mental pada penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....		Error!
Bookmark not defined.		
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Implikasi	Error! Bookmark not defined.
5.3	Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Contoh Masing-masing dari Tiga Tingkat Representasi Kimia Materi (Chittleborough, G. 2004). **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Realitas atau Status Representasi dari Tiga Tingkat Representasi Kimia Materi (Chittleborough, G. 2004).**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Hubungan Empat Jenis Model: Pengajaran, Ilmiah, Mental dan Terekspresi (Chittleborough, G. 2004.)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Analogi Tes Diagnostik. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Tahap Tes Diagnostik **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Oksidasi Seng oleh Asam Klorida.... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Alur Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Model mental pada penentuan redoks berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan elektron (Soal no 1) . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Model mental pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 2)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Model mental pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 3)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Model mental pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 4)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Model mental pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Rata-rata)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Model mental pada penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron (Soal no 5)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Model mental pada penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 6)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Model Mental Siswa pada Seluruh Pokok Uji**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1 Cronbach Alpha **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Distribusi Soal dengan Konsep **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Distribusi jawaban siswa pada penentuan redoks berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan elektron (Soal no 1)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Distribusi jawaban siswa pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 2) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Distribusi jawaban pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 3)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Distribusi jawaban pada penentuan redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 4)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Distribusi jawaban pada penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron (Soal no 5) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Distribusi jawaban pada penentuan zat yang berperan sebagai reduktor dan zat yang berperan sebagai oksidator berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Soal no 6)**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Analisis Kurikulum..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Soal Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Materi Redoks Sebelum Validasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Materi Redoks..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Soal Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Materi Redoks Setelah Validasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Materi Redoks**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Rekapitulasi Jawaban Siswa Terhadap Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Materi Redoks..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Surat Izin Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

- Akaygun, S. (2016). Is the oxygen atom static or dynamic? The effect of generating animations on students' mental models of atomic structure. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 788-807.
- Bradshaw, C., Atkinson, S., & Doody, O. (2017). *Employing a Qualitative Description Approach in Health Care Research*. *Global Qualitative Nursing Research*, 4, 1–8.
- Brady, J.E dan Humiston. (1999). *General Chemistry Principle and Structure, 4th Edition*, New York: John Willey & Sons, Inc.
- Brown, T. E., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., Woodward, P., & Stoltzfus, M. E. (2015). *Chemistry: The Central Science (13th edition)*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Candrawati, D. (2014). *Profil model mental siswa pada materi kesetimbangan kimia dengan menggunakan tdm-two-tier* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Cengiz, T. Y. Z. (2009). *Development of two-tier diagnostic instrument and assess students'™ understanding in chemistry*. *Scientific Research and Essays*, 4(6), 626-631.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307.
- Chang, R. (2010). *Chemistry*. New York: McGraw-Hills.
- Cheong, I. P. A., Johari, M., Said, H., & Treagust, D. F. (2015). What do you know about alternative energy? Development and use of a diagnostic instrument for upper secondary school science. *International Journal of Science Education*, 37(2), 210-236.

- Chiang, W. W., Chiu, M. H., Chung, S. L., & Liu, C. K. (2014). Survey of high school students' understanding of oxidation-reduction reaction. *Journal of Baltic Science Education*, 13(5), 596.
- Chittleborough, G. (2004). *The role of teaching models and chemical representations in developing students' mental models of chemical phenomena*. (Doctoral dissertation, Curtin University).
- Cornelis, S. R. Y. (2020). *Profil model mental siswa menggunakan tes diagnostik model mental pilihan ganda dua tingkat pada submateri faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Delisma. (2020). *Studi intertekstual aspek konsepsi, konsep ambang dan troublesome knowledge menggunakan tes diagnostik model mental interview about event (TDM-IAE) pada materi reaksi redoks*. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dhiya'ulhaq, H. (2018). *Profil model mental siswa pada materi hidrolisis garam dengan menggunakan tes diagnostik model mental pilihan ganda dua tingkat* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Ebbing, D.D dan Gammon, S.D., (2007). *General Chemistry, 9th Edition*. New York: Hughton Mifflin Company.
- Femintasari, V. (2017). The Effectiveness of Two-tier Multiple Choice Test and Multiple Choice Test Followed with Interview in Identifying Misconception of Students with Different Scientific Reasoning Skills in Reaction Rate. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2).
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education, 8th Ed*. New York: The Mcgraw-Hill Companies, Inc.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science.

- Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989-1008.
- Handayanti, Y., Setiabudi, A., & Nahadi, N. (2015). Analisis profil model mental siswa SMA pada materi laju reaksi. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 107-122.
- Jansoon, N., Coll, R. K., & Somsook, E. (2009). Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(2), 147-168.
- Laliyo, L. A. R., Botutihe, D. N., & Panigoro, C. (2019). The development of two-tier instrument based on distractor to assess conceptual understanding level and student misconceptions in explaining redox reactions. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(9), 216-237.
- Langitasari, I. (2016). Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I pada Konsep Reaksi Redoks. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 1(1), 14-24.
- Schultz, M., Lawrie, G. A., Bailey, C. H., Bedford, S. B., Dargaville, T. R., O'Brien, G., ... & Wright, A. H. (2017). Evaluation of diagnostic tools that tertiary teachers can apply to profile their students' conceptions. *International Journal of Science Education*, 39(5), 565-586.
- Setiawati, S. S. (2020). *Profil model mental siswa pada submateri hukum laju reaksi dengan menggunakan tes diagnostik model mental pilihan ganda dua tingkat*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Sukmadinata, N. (2011). *Metode Penelitian*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Tan, K. C. D., Goh, N. K., Chia, L. S., & Taber, K. S. (2005). *Development of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to determine a-level students' understanding of ionisation energy*. Monograph, Singapore: National Institute of Education, Nanyang Technological University.
- Treagust, D. F. (2006). *Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention*. In Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education.

- Tuysuz, M., Ekiz, B., Bektas, O., Uzuntiryaki, E., Tarkin, A., & Kutucu, E. S. (2011). Pre-service chemistry teachers' understanding of phase changes and dissolution at macroscopic, symbolic, and microscopic levels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 452-455.
- Wang, C. Y. (2007). *The role of mental-modeling ability, content knowledge, and mental models in general chemistry students' understanding about molecular polarity*. University of Missouri-Columbia.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *Chemistry: Tenth Edition*. Boston: Cengage Learning.
- Wiersma, W. (2009). *Research Method in Education*. USA: Pearson.
- Wiji, Widhiyanti, T., Delisma, D., & Mulyani, S. (2021). The Intertextuality Study Of The Conception, Threshold Concept, And Troublesome Knowledge On Redox Reaction. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 16(2), 1356-1369.
- Wiji. (2014). Pengembangan Desain Perkuliahan Kimia Sekolah Berbasis Model Mental untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Subyek Mahasiswa Calon Guru Kimia. (Disertasi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Yuliani, G., & Okvasari, R. (2016). *Tes Diagnostik Model Mental Tipe Pilihan Ganda Multi Tingkat Pada Materi Koloid (Tdm-pmt-koloid)*. *Paedagogia*, 19(1), 29-37.