

MODEL MENTAL SISWA SMA DALAM MEMAHAMI KONSEP LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON-ELEKTROLIT

Suliyana Ibrahim¹, Mangara Sihaloho¹, Masrid Pikoli^{1*}

¹Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

*Email: pikolimasrid@ung.ac.id

ABSTRACT

This objective of this study for investigate mental models of SMA Negeri 1 Telaga students about electrolyte and non-electrolyte solutions. Data was collected by giving a mental model test in the form of two-level multiple choice in class X involving 196 students. The results showed that the analysis of the mental model of students of class X science about electrolyte and non-electrolyte solutions was 38% classified as scientific mental models and 62% alternative mental models, which consisted of 30% partially correct mental models, 32% misconceptions (Specific Misconception) and 0% no response (No Responds). Thus, most students do not yet have a complete mental model in understanding the material of electrolyte and non-electrolyte solutions.

Keywords: Mental Model, Science, Alternative, Electrolyte and Non-electrolyte solutions.

PENDAHULUAN

Menggambarkan serta menjelaskan fenomena pada pikiran seseorang untuk mewakili ide-ide disebut model mental (Handayanti & Setiabudi, 2015). Selama proses pembelajaran dilaksanakan siswa membuat model mental untuk memahami pengetahuan ilmiah (Mufidah, 2020). Menurut Abdul, (2011) Model mental siswa membentuk representasi konsep – konsep dalam kimia. Dalam domain sains peran utama model mental adalah pengembangan penalaran serta konseptual. Internalisasi konsep menghubungkan proses kognitif dalam pengembangan model mental.

Pokok bahasan dalam larutan elektrolit melibatkan fenomena kimia, penelitian tentang model mental menemukan bahwa banyak siswa memiliki model mental yang sangat sederhana terkait fenomena kimia. Hasil penelitian Rahmadani, (2017) menemukan bahwa semakin tinggi tingkat kemampuan berpikir ilmiah siswa maka semakin baik model mental siswa.

Setiap individu akan berbeda model mental sehingga menarik untuk diteliti (Variasi, dkk. 2019). Pada umumnya siswa membawa pengetahuan yang tidak sesuai teori (Sihaloho, 2021). Setiap siswa mengkonstruksi pemahamannya dengan cara yang berbeda. Selain itu, proses konstruksinya bervariasi tergantung pada tingkat pemahaman konseptual siswa (Laliyo

,2021). Ketika mengingat lebih banyak Informasi model mental akan tidak stabil dan konsisten (McClary, *et al.*, 2011). Susunan konsep yang dimiliki peserta didik menarik karena mempengaruhi fungsi kognitif (Abdul, 2011)

Bahasa dan kata-kata dari penjelasan guru serta pengalaman sosial dapat mempengaruhi model mental (Pikoli, 2022). Di Indonesia penelitian tentang model mental telah dilaksanakan (Supriadi, 2018). Penelitian Oloyede, 2012 menunjukkan bahwa 50-70% siswa belum mencapai tingkat berpikir ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah untuk mempelajari konsep abstrak akan menimbulkan kesulitan .

Konsep dalam ilmu kimia sebagian besar melibatkan konsep abstrak, sehingga diperlukan kemampuan berpikir formal untuk memahaminya (Rahmadani, 2017; Reza dkk., 2021) Dalam memahami konsep kimia sering terjadi miskonsepsi pada siswa (Pikoli, dkk. 2021). Penelitian mengenai model mental diperlukan dalam mengetahui representasi berupa objek dan gagasan sebuah fenomena pada setiap konsep (Clovidea, 2018).

Hasil observasi di SMA Negeri 1 Telaga menunjukkan bahwa menghafal menjadi penyebab siswa mudah lupa dalam memahami suatu konsep. Dengan mengetahui model mental siswa, maka keberhasilan dan kesulitan siswa terutama pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit dapat diketahui. Melihat hal tersebut maka peneliti mengambil judul “Model Mental Siswa SMA dalam Memahami Konsep Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit”

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada SMA Negeri 1 Telaga, Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo dan dilaksanakan pada tahun ajaran 2022/2023. Pada penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu jenis metode penelitian yang digunakan untuk meneliti kehidupan sosial yang natural dan alamiah. Sesuai fokus penelitian pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan Tes diagnostik model mental dua tingkat (TDM-Two Tier). Hasil perolehan data berguna dalam mengetahui mental model siswa dalam memahami larutan elektrolit serta non-elektrolit.

Instrumen tes digunakan berjumlah 20 butir soal. Kelayakan suatu tes sebelum diberikan akan dilakukan uji coba validasi kepada para ahli. Hasil uji coba validitas butir soal menunjukkan bahwa masing – masing pertanyaan memiliki validitas dari yang sedang sampai yang tinggi dan realibilitas soal tes sebesar 0,63979 dengan kriteria realibilitas tinggi. Selanjutnya dilakukan analisis jawaban pada setiap konsep serta butir soal pada tes model mental.

Hasil jawaban siswa dikelompokkan sesuai model mental yang dikemukakan oleh Sendur melalui kriteria jawaban. Analisis model mental siswa yang berbeda pada setiap konsep membuat setiap individu memiliki model mental yang tidak sama antara satu sama lain. Pengelompokkan Model mental siswa ini didasarkan atas jawaban siswa dan di kategorikan kedalam : a. Benar secara keilmuan (*Scientifically Correct/ SC*) b. Benar Sebagian (*Partially Correct / PC*) c. Miskonsepsi pada bagian tertentu (*Specific Misconception / SM*) d. Tidak ada jawaban (*No Respond / NR*).

Model mental ilmiah dikategorikan oleh *Scientifically Correct/SC*, sedangkan untuk ketiga kategori lainnya adalah model mental alternatif. (Suja, 2015). Presentase hasil tes mental model akan dianalisis menggunakan grafik lingkaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

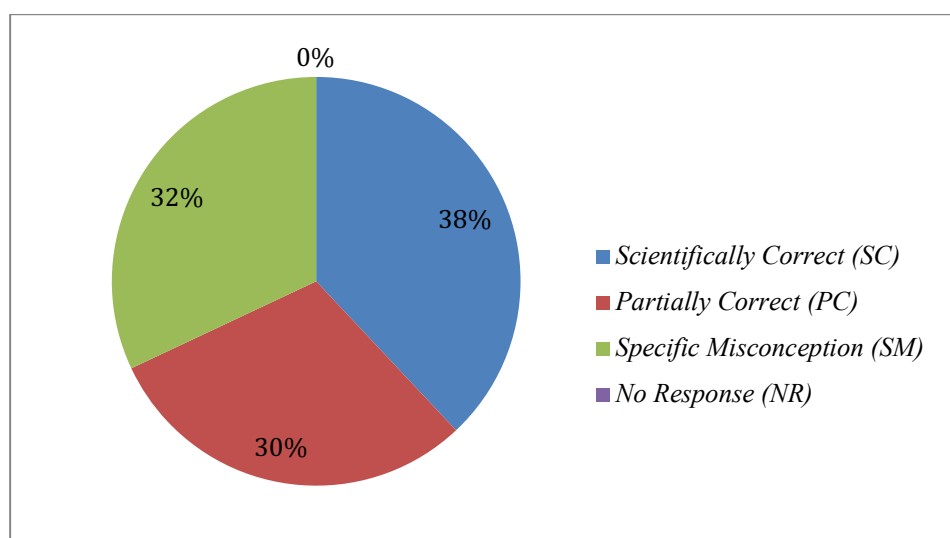
Penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 Telaga mengenai model mental pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit dapat dilihat pada Tabel 1, dengan indikator yaitu : (1) menguraikan pengertian larutan elektrolit dan non-elektrolit (2) membedakan sifat-sifat larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non-elektrolit (3) melalui percobaan dapat mengenali sifat larutan elektrolit dan non-elektrolit (4) dari data hasil percobaan dapat menyimpulkan larutan elektrolit dan non-elektrolit (5) mengelompokkan larutan kedalam larutan elektrolit dan non-elektrolit (6) menganalisis daya hantar listrik larutan elektrolit dan non-elektrolit (7) menguraikan kemampuan menghantarkan arus listrik oleh larutan elektrolit (8) mendeskripsikan senyawa kovalen dan senyawa ion merupakan larutan elektrolit (9) mengklasifikasikan larutan ke dalam larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit.

Tabel 1. Analisis Model Mental Siswa SMA Negeri 1 Telaga Mengenai Konsep Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit

Indikator	Nomor Soal	Persentase Model Mental			
		Model Mental Ilmiah	Model Mental Alternatif		
		% SC	% PC	% SM	% NR
1. menguraikan pengertian larutan elektrolit dan non-elektrolit	1,2	53%	25%	22%	0%
2. Membedakan sifat-sifat larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non-elektrolit	3,12	69%	17%	14%	0%
3. melalui percobaan dapat mengenali sifat larutan elektrolit dan non-	4,8	18%	31%	51%	0%

4. dari data hasil percobaan dapat menyimpulkan larutan elektrolit dan non-elektrolit	10	36%	18%	46%	0%
5. mengelompokkan larutan kedalam larutan elektrolit dan non-elektrolit	19,15	38%	32%	30%	0%
6. Menganalisis daya hantar listrik larutan elektrolit dan non-elektrolit	6,11,14,18	39%	39%	22%	0%
7. Menguraikan kemampuan menghantarkan arus listrik oleh larutan elektrolit	16,17	14%	62%	24%	0%
8. mendeskripsikan senyawa kovalen dan senyawa ion merupakan larutan elektrolit	7,13,20	21%	29%	50%	0%
9. mengklasifikasikan larutan ke dalam larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit.	5,9	50%	20%	31%	0%
Total		38%	30%	32%	0%

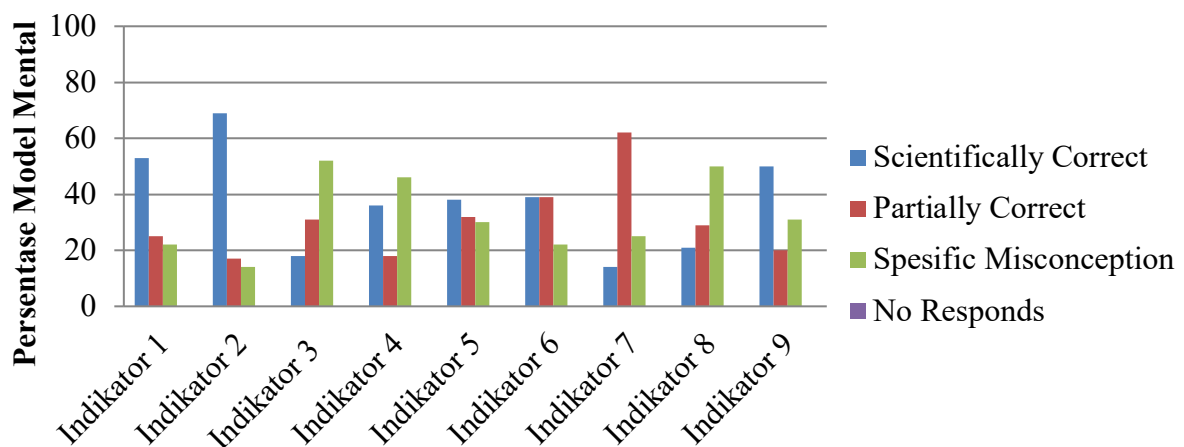
Pada Tabel 1 diperoleh 38% siswa yang memahami konsep dalam bentuk model mental ilmiah. Dan 62% bentuk model mental alternatif. Untuk model mental alternatif terdiri dari 30% model mental benar Sebagian (*Partially Correct / PC*), 32% model mental miskonsepsi khusus (*Specific Miskonsepsi / SM*) dan 0% model mental tidak ada tanggapan (*No Respond / NR*). Presentase dapat dilihat pada diagram pie untuk setiap kategori model mental pada Gambar 1



Gambar 1. Analisis Model Mental Siswa

Pada Diagram pie analisis model mental siswa pada Gambar 1 terlihat bahwa siswa SMA Negeri 1 telaga memiliki model mental alternatif. Faktor eksternal dan faktor internal dapat memicu terjadinya model mental alternatif (Suja, 2015). Model mental siswa dalam

memahami setiap indikator pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Presentase Pemahaman Konsep Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit pada Setiap Indikator

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa presentase model mental siswa tentang menguraikan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit sesuai pada indikator 1, dengan presentase model mental Scientifically Correct (SC) sebesar 53%, *Partially Correct* (PC) sebesar 25%, *Spesific Misconception* (SM) sebesar 22% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa sudah cukup bagus yaitu diatas 50%, meskipun beberapa siswa masih mengalami model mental *Partially Correct* dan *Spesific Misconception*. Model mental *Partially Correct* terbanyak didapat oleh siswa yang tidak mampu untuk memberikan alasan yang tepat tentang kemampuan larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik, siswa justru memberikan alasan bahwa larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik karena adanya molekul-molekul atau atom-atom dalam larutan. Sedangkan untuk model mental *Spesific Misconception* didapat oleh siswa yang tidak dapat menentukan jawaban serta alasan yang tepat mengenai kriteria suatu larutan non-elektrolit. Anggapan siswa bahwa larutan non-elektrolit merupakan larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik serta memiliki derajat ionisasi satu. Penyebab hal ini karena siswa belum memahami konsep yang benar mengenai larutan dapat menghantarkan arus listrik serta tidak dapat menghantarkan arus listrik. Sehingga siswa menemui kesulitan dalam memahami materi larutan elektrolit dan non-elektrolit atau salah dalam memahami konsep sebenarnya.

Presentase model metal siswa pada indikator 2 dalam membedakan sifat larutan non-elektrolit, elektrolit lemah serta elektrolit kuat, dengan presentase model mental *Scientifically*

Correct (SC) sebesar 69%, *Partially Correct* (PC) sebesar 17%, *Spesific Misconception* (SM) sebesar 14% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa sudah cukup bagus yaitu diatas 60%, meskipun beberapa siswa masih mengalami model mental *Partially Correct* dan *Spesific Misconception*. Model mental *Partially Correct* didapatkan karena siswa salah dalam memilih alasan dengan urutan yang tepat. Hal ini dikarenakan ketidaktelitian siswa dalam membaca soal. Sedangkan untuk model mental *Spesific Misconception* didapatkan karena siswa tidak paham konsep yang benar mengenai sifat-sifat larutan elektrolit dan non-elektrolit. Siswa cenderung hanya memahami bahwa larutan elektrolit merupakan larutan yang bisa menghantarkan arus listrik serta non-elektrolit larutan yang tidak bisa menghantarkan arus listrik tanpa memperdulikan sifat lainnya seperti memiliki gelembung yang banyak, sedikit ataupun tidak memiliki gelembung. Sehingga ketika diberikan soal berupa gambar uji daya hantar listrik siswa tidak mampu untuk membedakannya.

Presentase model mental siswa pada indikator 3 melalui percobaan dapat mengenali sifat larutan elektrolit dan non-elektrolit, dengan presentase model mental Scientifically *Correct* (SC) sebesar 18%, *Partially Correct* (PC) sebesar 31%, *Spesific Misconception* (SM) sebesar 51% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Model mental *Partially Correct* didapatkan karena siswa tidak mampu untuk menuliskan reaksi ionisasi yang benar dari senyawa HCl. Sehingga siswa salah dalam memilih alasan yang tepat. Sedangkan untuk model mental *Spesific Misconception* didapatkan karena siswa tidak paham konsep yang benar mengenai sifat-sifat larutan elektrolit dan non-elektrolit. Siswa terkecoh pada pilihan jawaban yang menyatakan bahwa HCl dalam keadaan murni tersusun atas ion-ion. Sedangkan asam klorida murni tidak bisa menghantarkan arus listrik dikarenakan dalam cairan tersebut HCl terdiri atas molekul-molekul HCl yang tidak dapat mengion. Asam klorida akan terionisasi jika dilarutkan dalam air. Kemudian pada pilihan alasannya siswa tidak dapat menuliskan reaksi ionisasi yang benar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa tergolong rendah. Hal terjadi karena siswa belum mampu untuk mengidentifikasi sifat larutan elektrolit serta non-elektrolit yang didasarkan pada keberadaan ion dalam larutan sehingga siswa tidak dapat menjawab soal pada bagian inti dan bagian alasan.

Presentase model mental siswa pada indikator 4 dari data hasil percobaan dapat menyimpulkan larutan elektrolit dan non-elektrolit dengan presentase model mental Scientifically *Correct* (SC) sebesar 36%, *Partially Correct* (PC) sebesar 18%, *Spesific Misconception* (SM) sebesar 46% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Model mental *Partially Correct* didapatkan karena siswa tidak memilih alasan yang tepat. Siswa memilih jawaban

bahwa elektrolit lemah mengalami tersosialisasi. Ini cenderung berbeda dengan konsep yang sebenarnya. Hal ini terjadi karena siswa tidak mengetahui alasan yang tepat sehingga memilih asal jawaban yang ada. Sedangkan untuk model mental *Spesific Misconception* didapatkan karena siswa tidak paham konsep yang benar tentang sifat-sifat larutan elektrolit serta non-elektrolit. Sebagian siswa salah untuk menentukan sifat daya hantar listrik dalam data percobaan sehingga siswa tidak mampu menyimpulkan dengan benar.

Presentase model mental siswa pada indikator 5 ketika mengelompokkan larutan kedalam larutan elektrolit serta non-elektrolit, dengan presentase model mental Scientifically Correct (SC) sebesar 38%, *Partially Correct* (PC) sebesar 32%, *Spesific Misconception* (SM) sebesar 30% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Berdasarkan hasil data tersebut peresentase model mental Scientifically Correct, *Partially Correct* dan *Spesific Misconception* memiliki jarak yang tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena kurang pemahannya siswa dalam membedakan sifat-sifat larutan elketrolit dan non-elektrolit serta mengelompokkan senyawa apa saja yang termasuk ke dalamnya.

Presentase model mental siswa untuk indikator 6 dalam menganalisis daya hantar listrik larutan elektrolit dan non-elektrolit, dengan presentase model mental Scientifically Correct (SC) 39%, *Partially Correct* (PC) 39%, *Spesific Misconception* (SM) 22%, dan *No Respond* (NR) 0%. Siswa yang mengalami model mental *Partially Correct* dikarenakan salah menjawab pada bagian alasan, hal ini disebabkan oleh siswa yang kurang cermat dalam memahami soal. Selain itu kurangnya pengetahuan siswa mengenai sifat-sifat larutan elektrolit serta non elektrolit mengakibatkan siswa belum menguasai tentang daya hantar listrik larutan. Sedangkan yang mengalami model mental *Spesific Misconception* dikarenakan siswa tidak memahami tentang kekuatan daya hantar listrik suatu larutan bergantung pada konsentrasi dan jumlah ionnya.

Presentase model mental siswa pada indikator 7 dalam menguraikan kemampuan menghantarkan arus listrik oleh larutan elektrolit, dengan presentase model mental Scientifically Correct (SC) sebesar 14%, *Partially Correct* (PC) sebesar 62%, *Spesific Misconception* (SM) sebesar 24% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada konsep ini siswa hanya memahami sebagian dari apa yang di jelaskan oleh guru. Hal ini disebabkan siswa kurang memahami tentang peran ion-ion dalam menghantarkan arus listrik menggunakan larutan serta zat-zat terlarut yang dapat menghantarkan arus listrik. Sehingga mengakibatkan ketidaktepatan siswa dalam memilih jawaban karena kesulitan dalam memahami soal.

Presentase model mental siswa pada indikator 8 dalam mendeskripsikan senyawa kovalen dan senyawa ion merupakan larutan elektrolit, dengan presentase model mental ilmiah Scientifically Correct (SC) 21%, *Partially Correct* (PC) 29%, *Specific Misconception* (SM) 50% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Hal ini dikarenakan siswa tidak memahami tentang kekuatan daya hantar listrik larutan bergantung pada konsentrasi dan jumlah ionnya. Siswa yang memiliki model mental specific miskonseption merupakan siswa yang tidak mampu mengidentifikasi namun pemahaman konsep dari materi masih kurang bahkan cenderung tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah.

Presentase model mental siswa pada indikator 9 dalam mengklasifikasikan larutan ke dalam larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non elektrolit, elektrolit lemah dan non-elektrolit. dengan presentase model mental Scientifically Correct (SC) sebesar 50%, *Partially Correct* (PC) sebesar 20%, *Specific Misconception* (SM) sebesar 31% dan *No Respond* (NR) sebesar 0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa sudah cukup bagus, meskipun beberapa siswa masih mengalami model mental *Partially Correct* dan *Specific Misconception*. Hal ini dikarenakan sebagian siswa masih mengalami kesalahan dalam mengkategorikan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah serta non elektrolit.

Menurut Sunyono & Tasviri Efkar, 2015 selama proses kognitif berlangsung model mental dihasilkan melalui representasi pribadi oleh seseorang dari suatu objek atau ide. Deskripsi verbal dengan kata atau tulisan serta proses menalar atau memprediksi merupakan suatu upaya seseorang dalam menggunakan model mental (Sunyono, dkk. 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa analisis model mental siswa kelas X IPA di SMA Negeri 1 Telaga mengenai larutan elektrolit serta non-elektrolit mencakup 38% termasuk model mental ilmiah (*Scientifically Correct*), dan 62% model mental alternatif, yang terbagi atas 30% model mental sebagian benar (*Partially Correct*), 32% miskonsepsi khusus (*Specific misconception*) dan 0% tidak ada tanggapan (*No Responds*). Dari hasil data tersebut menunjukkan bahwa siswa belum mencapai pengetahuan yang untuh tentang materi larutan elektrolit serta non elektrolit karena model mental terbesar yang dimiliki siswa SMA Negeri 1 Telaga didominasi oleh model mental alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, L., Laliyo, R., Pendidikan, J., & Fmipa, K. (2011). *Model Mental Siswa Dalam Memahami Perubahan Wujud Zat*.
- Clovidea, V. E., Eky, I., Tika, N., & Muderawan, W. (2018). *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha 15 Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha* (Vol. 2, Issue 1).
- Handayanti, Y., & Setiabudi, A. (2015). Analisis Profil Model Mental Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi. *JPPI*, 1(1), 107–122.
- Laliyo, L. A. R., Hamdi, S., Pikoli, M., Abdullah, R., & Panigoro, C. (2021). Implementation of four-tier multiple-choice instruments based on the partial credit model in evaluating students' learning progress. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 825–840.
- McClary, L., & Talanquer, V. (2011). College chemistry students' mental models of acids and acid strength. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4).
- Mufidah, J., Diantoro, M., Artikel Abstrak, I., & Pendidikan Fisika, P. (2020). *Model Mental Siswa dalam Argument Driven Inquiry Berbasis Fenomena Disertai Penilaian Formatif pada Materi Hukum Newton*.
- Oloyede, O. I. (2012). The Relationship between Acquisition of. In *Science Process... IJAAAS* (Vol. 8, Issue 1).
- Pikoli, M., & Lukum, A. (2021). Development of audio-visual learning media integrating character education in chemistry learning to facilitate conceptual change and character strengthening of high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1968(1).
- Pikoli, M., Sukertini, K., Isa, I., Kimia, P. P., & Kimia, J. (2022). Analisis Model Mental Siswa dalam Mentransformasikan Konsep Laju Reaksi Melalui Multipel Representasi. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 2022.
- Rahmadani, A. (2017). *Aprilia Rahmadani. Analisis Model Mental Siswa SMA dengan Kemampuan Berpikir Ilmiah Berbeda dalam Memahami Konsep Larutan Elektrolit*.
- Reza, M., Puspita, K., & Oktaviani, C. (2021). Quantitative Analysis Towards Higher Order Thinking Skills of Chemistry Multiple Choice Questions for University Admission. *Journal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(2), 172 – 185.
- Sihaloho, M., Hadis, S. S., Kadir Kilo, A., Akram La Kilo, dan, Studi Pendidikan Kimia, P., Kimia, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Gorontalo, U., Ing J Habibie, J. B., Bone Bolango, K., & Studi Kimia, P. (2021). Diagnosa Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 1 Telaga Gorontalo pada Materi Termokimia. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 3(1).
- Sunyono, B., & Tasviri Efkar, dan. (2015). *Model Mental Ikatan Kimia Siswa Kelas X Setelah Pembelajaran Dengan Strategi SiMaYang*.

- Supriadi, S., Ibnu, S., & Yahmin, Y. (2018). Analisis Model Mental Mahasiswa Pendidikan Kimia Dalam Memahami Berbagai Jenis Reaksi Kimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(1), 1–5.
- Variasi Islami, A., & Abdurrahman Sunni, M. (2019). PEMETAAN MODEL MENTAL MAHASISWA PADA MATA KULIAH FISIKA. In *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains* (Vol. 1, Issue 2).
- Wayan Suja, I., Yuanita, L., & Ibrahim, M. (2015). *Model Mental Mahasiswa Calon Guru Kimia Tentang Korelasi Struktur Dan Sifat Senyawa Organik*.