

Diagnosa Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 1 Telaga Gorontalo pada Materi Termokimia

Mangara Sihaloho¹, Sutra S. Hadis², Ahmad Kadir Kilo³, dan Akram La Kilo⁴

^{1,2,4}Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119, Indonesia

³Program Studi Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119, Indonesia

*e-mail: akram@ung.ac.id

Abstrak

Tanpa disadari, setiap siswa senantiasa memiliki miskonsepsi pada materi kimia. Diganosa miskonsepsi sejak dini sangat penting untuk menghentikan miskonsepsi agar tidak berpengaruh pada konsepsi berikutnya dan hasil belajar yang baru. Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk mendiagnosa miskonsepsi siswa SMA Negeri 1 Telaga Gorontalo pada materi termokimia dengan cara tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat. Sebanyak 25 soal pilihan ganda tersebut telah valid dan reliabel serta diujikan pada 65 siswa SMA tersebut. Hasil yang diperoleh bahwa jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sangat rendah, rendah, dan sedang masing-masing adalah 60 (92%), 3 (5%), dan 2 (3%). Sementara, miskonsepsi dengan kategori tinggi dan sangat tinggi tidak ditemukan. Indikator pembelajaran yang banyak mengalami miskonsepsi adalah indikator tentang teori atau konsep dibandingkan dengan perhitungan. Teori tersebut tentang membedakan jenis reaksi eksoterm dan endoterm dan membedakan macam-macam perubahan entalpi molar. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa lebih banyak menghafal daripada memahami materi termokimia. Hasil diagnosa ini dapat dijadikan acuan untuk pembelajaran termokimia agar guru dapat menerapkan cara yang tepat dalam pembelajaran

Kata kunci: miskonsepsi; termokimia; tes diagnostik dua tingkat; SMA Telaga Gorontalo;

PENDAHULUAN

Miskonsepsi materi kimia senantiasa dialami oleh setiap siswa, termasuk siswa SMA di Gorontalo. Maksam *et al.*, (2017) melaporkan bahwa 48,05% siswa SMA 2 Negeri Gorontalo mengalami miskonsepsi pada larutan penyangga. Hal yang sama terjadi pada siswa SMA 3 Gorontalo Utara, dimana miskonsepsi pada larutan penyangga sebesar 47,17% (Monoarfa *et al.*, 2017). Di SMA Negeri 1 Kabila Gorontalo, sebanyak 22,12% siswa mengalami miskonsepsi pada materi hukum-hukum dasar kimia (Laliyo *et al.*, 2020). Miskonsepsi juga terjadi di SMA Negeri 1 Telaga, dimana sebesar 31,37% siswa mengalami miskonsepsi dalam

mentransformasi gambaran submikroskopik dari makroskopik dan simbolik pada larutan garam dari asam kuat dan basa kuat (Arsyad *et al.*, 2016). Khusus, materi termokimia Saleh *et al.*, (2018) menyatakan bahwa sebesar 27,63% siswa SMA Negeri 2 Kota Gorontalo mengalami miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah intersepsi konsep dengan suatu pernyataan yang tidak dapat diterima secara teori. Miskonsepsi terjadi karena siswa menyimpan pengetahuan sesuai dengan konsep yang mereka ketahui, namun konsep tersebut menyalahi tinjauan ilmiah (Vosniadou, 1994). Siswa yang hadir di kelas pada umumnya telah membawa sejumlah pengalaman atau gagasan yang

dibentuk sebelumnya dan tanpa disadari pengalaman tersebut tidak sesuai teori (miskonsepsi). Selain itu, miskonsepsi bersifat pribadi, berulang, melekat pada siswa (stabil), tanpa disadari, dan bila menyangkut koherensi maka siswa akan merasa tidak butuh pandangan yang koheren karena interpretasi dan prediksi tentang peristiwa-peristiwa alam terlihat cukup memuaskan bagi siswa. Oleh karena itu, miskonsepsi yang terjadi pada siswa harus didiagnosa sehingga dapat dihilangkan dan tidak mengganggu konsepsi berikutnya.

Hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Telaga bahwa guru di SMA Negeri 1 Telaga khususnya guru kimia, belum sepenuhnya menerapkan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang berpusat pada siswa. Guru masih lebih aktif dibandingkan siswa; siswa hanya mendengarkan guru menerangkan, siswa mencatat materi yang diberikan oleh guru, dan kurang berperan aktif dalam pembelajaran. Observasi di lapangan didapat nilai rata-rata ulangan harian terendah adalah pada materi pokok termokimia. Rumape *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Telaga pada mata pelajaran kimia adalah di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) karena siswa menganggap materi kimia sulit dan bukan pilihan utama. Oleh karena itu, ketidaktuntasan hasil belajar siswa tersebut perlu dicari penyebabnya dengan cara melakukan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat yang dapat mendiagnosa miskonsepsi pada siswa SMA Negeri 1 Telaga.

METODE PENELITIAN

Sampel dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan miskonsepsi siswa SMA Negeri 1 Telaga, Gorontalo. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana, dan diperoleh kelas XI Matematika dan Ilmu Alam (MIA) 1 dan MIA 4 sebanyak 65 siswa.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian dilakukan sesuai dengan kebutuhan data peneliti. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu

1. tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat, 2. menghitung skor jawaban siswa dari hasil tes, 3. menganalisis proses berpikir siswa, dan 4. menentukan 4 subyek wawancara yang mempunyai miskonsepsi, dengan kriteria subyek dapat berkomunikasi lisan serta mampu mengungkapkan pendapat.

Hasil uji soal diberi skor setiap butir soal; skor 1 jika jawaban benar-alasan benar; skor 0 jika jawaban benar-alasan salah atau jika jawaban salah-alasan benar; dan skor 0 jika jawaban salah-alasan salah. Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian jumlah siswa yang menjawab jawaban benar-alasan benar; jawaban benar-alasan salah; jawaban salah-alasan benar; dan jawaban salah-alasan salah untuk dihitung persentase masing-masing kombinasi jawaban untuk mengetahui jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Terakhir dilakukan perhitungan persentase total miskonsepsi siswa pada materi termokimia secara keseluruhan dan untuk setiap butir soal. Perhitungan ini dilakukan dengan cara siswa dengan jawaban benar-alasan salah dan jawaban salah-alasan benar; termasuk dalam kategori miskonsepsi.

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data kualitatif tentang gambaran miskonsepsi siswa dalam memecahkan masalah termokimia. Wawancara dilakukan lebih mendalam bergantung pada situasi dari tiap tahapan pengetahuan siswa dalam memecahkan masalah kimia serta disesuaikan dengan pokok-pokok pertanyaan pada tipe masalah kimia.

Teknik Analisis Data

Pengujian validitas dan reliabel soal tes masing-masing menggunakan uji poin biserial dan uji KR-20 sebagaimana yang dilakukan oleh (Laliyo *et al.*, 2020). Rumus uji poin biserial dan KR-20 masing-masing adalah:

$$r_{bis} = \frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_t)}{st} \sqrt{\frac{p_i}{q_i}}$$

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{st^2} \right)$$

dimana r_{bis} adalah koefisien korelasi biseral; \bar{x}_i , rerata skor jawaban benar; \bar{x}_t , rerata skor total; st , standar deviasi; p_i , proporsi jawaban benar; q_i , proporsi jawaban salah; r_{11} reliabilitas tes; k , banyaknya butir soal yang valid; dan st^2 , varians skor total.

Item soal dikatakan valid apabila $r_{bis} > r_{tabel}$, dengan $db = n$ dan taraf kepercayaan 95%. Sementara, reliabilitas tes diinterpretasi berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Nilai r

Nilai r	Kategori
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

Analisis Miskonsepsi Siswa

Jawaban siswa dari tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat dapat berkategori paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Jawaban Siswa

Jawaban			Alasan			Kategori
B	S	TT	B	S	TT	
√			√			Paham
√				√		Miskonsepsi
	√		√			Miskonsepsi
√					√	Tidak paham
	√			√		Tidak paham
	√				√	Tidak paham
		√			√	Tidak paham

Ket: Dimana, B, S, dan TT masing-masing adalah benar, salah, tidak menjawab/tanpa alasan.

Persentasi miskonsepsi siswa dirumuskan dengan:

$$p_m = \frac{s_m}{s_{tot}} \times 100\%$$

Dimana p_m , s_m , dan s_{tot} adalah persentasi miskonsepsi, skor miskonsepsi, dan skor total. Kategori miskonsepsi terdiri dari sangat rendah,

rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi dengan ketentuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Miskonsepsi

Miskonsepsi (%)	Kategori
0 - 45	Sangat Rendah
46 - 55	Rendah
56 - 65	Sedang
66 - 79	Tinggi

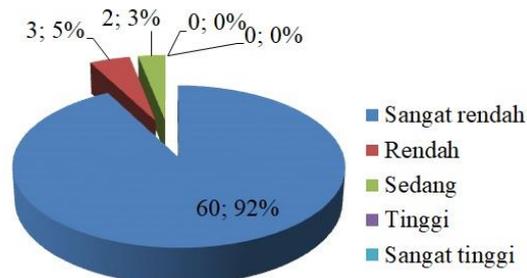
HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas dan Reliabilitas Soal Tes

Jumlah soal yang diujikan pada 65 siswa adalah 25 soal valid yang ditunjukkan dengan nilai korelasi point biserial (r_{bis}) setiap soal lebih besar dari r_{tabel} (0,344). Instrumen tes ini pun telah reliabel berdasarkan nilai reabilitas yang diperoleh yaitu 0,917, dengan kategori sangat tinggi.

Miskonsepsi Siswa pada Materi Termokimia

Miskonsepsi adalah pandangan dan pengertian yang salah memahami peristiwa atau penjelasan yang terjadi yang disebabkan oleh bimbingan dan pengajaran yang tidak benar. Miskonsepsi bersifat berulang dan melekat kuat pada siswa sehingga dapat mengganggu konsepsi materi-materi berikutnya. Miskonsepsi ini terjadi pada semua materi kimia, termasuk termokimia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentasi miskonsepsi siswa pada materi termokimia diperoleh 60 siswa (92%) sangat rendah, 3 siswa (5%) rendah, 2 siswa (3%) sedang dan tidak ada siswa yang berada pada kategori miskonsepsi tinggi dan sangat tinggi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Termokimia

Jika miskonsepsi diuraikan berdasarkan indikator, maka diperoleh 14, 19, 18, dan 14 siswa yang masing-masing pada indikator membedakan

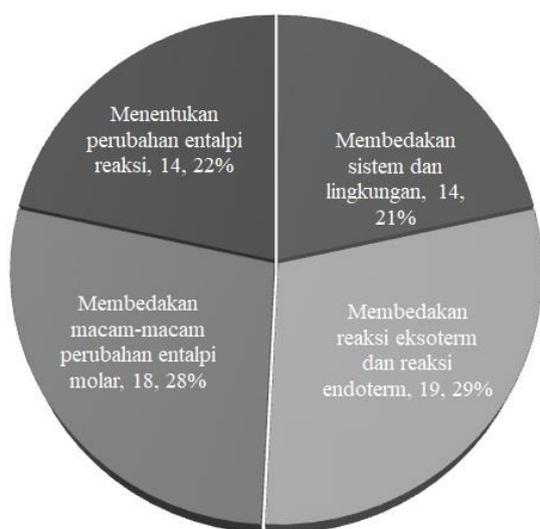
sistem dan lingkungan, membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm, membedakan macam-macam perubahan entalpi molar, dan menentukan perubahan entalpi reaksi (

hal yang dianggapnya sederhana tetapi ternyata perlu pemahaman seperti transfer energi pada reaksi eksoterm dan endoterm. Siswa mengetahui tentang adanya transfer energi dari sistem ke lingkungan atau sebaliknya, tetapi ketika ada soal yang berupa contoh reaksi tersebut siswa tidak dapat membedakan tanda-tanda reaksi eksoterm dan endoterm. Meskipun siswa bisa menyebutkan reaksi yang terjadi tetapi mereka tidak dapat mengelompokkan reaksi tersebut ke dalam reaksi eksoterm dan endoterm. Siswa mampu mendefinisikan sistem dan lingkungan tetapi tidak dapat menunjukkan mana sistem dan mana lingkungan.

Miskonsepsi terbanyak kedua yang dialami siswa adalah membedakan macam-macam perubahan entalpi molar. Tingginya miskonsepsi pada indikator ini disebabkan oleh beberapa hal yakni meskipun siswa mampu menjelaskan pengertian dari perubahan entalpi pembentukan tetapi siswa tidak mampu menerapkan dalam perhitungan menggunakan rumus karena siswa masih mengalami kesulitan menerapkan pengertian dari suatu konsep perubahan entalpi ke dalam rumus. Ada juga siswa yang telah memahami perhitungan dalam perubahan entalpi tetapi tidak dapat mendefinisikannya. Miskonsepsi yang dialami siswa pada indikator eksoterm dan endoterm juga berpengaruh terhadap munculnya miskonsepsi pada indikator membedakan macam-macam perubahan entalpi molar. Siswa tidak bisa memberikan tanda yang benar pada perubahan entalpi karena siswa tidak paham bahwa melepaskan kalor berarti perubahan entalpinya bertanda negatif dan menerima kalor berarti perubahan entalpinya bertanda positif.

Pada indikator membedakan sistem dan lingkungan siswa masih mengalami miskonsepsi karena siswa hanya menghafal pengertian dari sistem dan lingkungan tanpa mencermati perbedaannya, sehingga ketika siswa diberikan soal tentang membedakan sistem dan lingkungan melalui contoh dalam kehidupan sehari-hari masih ada siswa yang mengalami kesulitan membedakan antara sistem dan lingkungan. Hal ini sejalan dengan publikasi yang dilaporkan oleh La Kilo (2017) dan Monoarfa *et al.* (2017) bahwa siswa

Gambar 2).



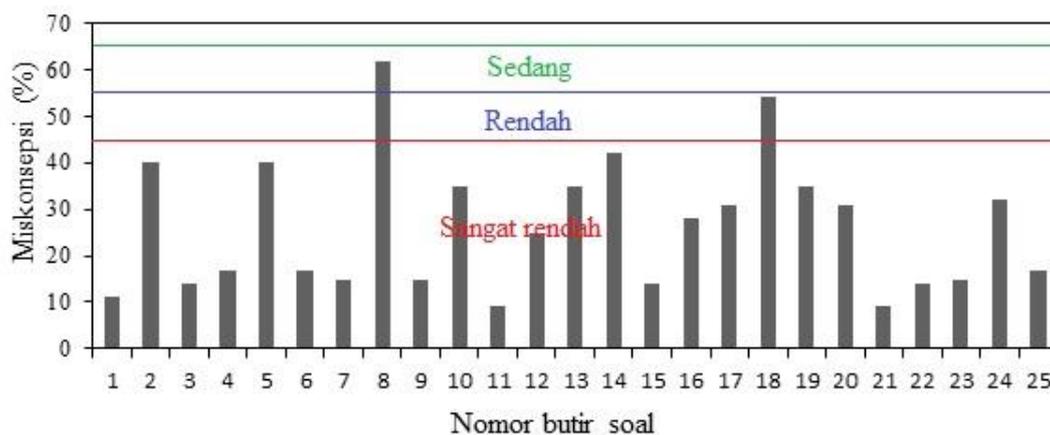
Gambar 2. Miskonsepsi Siswa berdasarkan Indikator dari Materi Termokimia.

Miskonsepsi terbanyak yang dialami siswa adalah membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Hal ini disebabkan karena meskipun siswa dapat menjelaskan pengertian dari reaksi eksoterm dan endoterm tetapi ketika dihadapkan pada soal yang disertai contoh peristiwa eksoterm dan endoterm, siswa tidak dapat menjelaskan mana yang termasuk peristiwa eksoterm dan mana peristiwa endoterm. Siswa sering mengabaikan hal-

yang menghafal tanpa paham dengan apa yang dihafal, maka siswa tersebut sulit untuk paham konsep yang saling berkaitan seperti larutan penyangga dan hidrolisis garam. Demikian juga pada indikator menentukan perubahan entalpi reaksi siswa masih mengalami miskonsepsi karena meskipun siswa mengetahui definisi perubahan entalpi tetapi siswa tidak dapat menerapkannya dalam pemecahan soal yang diberikan. Siswa kurang memahami reaksi yang terjadi dan ada juga siswa yang tidak dapat menyebutkan reaksi yang terjadi. Siswa juga cenderung mengabaikan koefisien pada reaksi dan jumlah mol yang diminta dalam soal sehingga kurang tepat dalam menyelesaikan soal-soal. Koefisien reaksi dan jumlah mol merupakan dua hal yang terlihat mudah, namun banyak siswa yang sering keliru bahkan salah konsep dengan kedua hal tersebut (Rahayu, 2016).

Hasil penelitian juga didukung oleh hasil wawancara kepada perwakilan siswa yang

mengalami miskonsepsi sebanyak 5 orang siswa. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran materi termokimia di kelas, guru sudah menerapkan model dan metode pembelajaran yang bervariasi dengan tujuan agar siswa aktif dalam proses pembelajaran. Menurut siswa cara mengajar guru sudah menyenangkan namun kadang-kadang siswa yang kurang berinteraksi sehingga pembelajaran kurang efektif. Siswa berpendapat bahwa mata pelajaran termokimia merupakan mata pelajaran yang sulit terutama pada sub topik penentuan kalor reaksi, reaksi eksoterm, dan endoterm karena pada sub topik tersebut banyak rumus yang digunakan dan siswa mengalami kesulitan dalam membuat persamaan reaksi. Oleh sebab itu, ketika guru memberikan soal evaluasi, masih ada soal yang tidak bisa dikerjakan oleh siswa, dan jika dikerjakan, jawaban siswa kurang tepat.



Gambar 3. Miskonsepsi siswa berdasarkan butir soal dari materi termokimia

Profil miskonsepsi siswa pada tiap butir soal (**Error! Reference source not found.**) materi termokimia adalah sebanyak 23 butir soal (nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25) siswa berada pada kategori miskonsepsi sangat rendah, 1 butir soal (nomor 18) siswa berada pada kategori miskonsepsi rendah, 1 butir soal (nomor 8) siswa berada pada kategori miskonsepsi sedang dan tidak ada butir soal yang berada pada kategori miskonsepsi tinggi dan sangat tinggi. Pada kategori sedang, siswa diduga hanya

menebak pilihan jawaban tentang pernyataan sebutan untuk kalor yang dilepas dalam suatu reaksi kimia. Dugaan tersebut diperkuat dengan jawaban siswa pada pernyataan tentang sebutan reaksi suatu zat yang menyerap kalor (nomor 9) dimana justru sebaliknya, miskonsepsi siswa berada pada kategori sangat rendah. Dugaan jawaban tebakan ini disinyalir bahwa siswa hanya menghafal suatu pengertian tanpa memahami apa maksud pengertian eksoterm dan endoterm. Akibatnya, siswa tidak mampu membedakan contoh suatu reaksi dalam

kehidupan sehari-hari, mana yang disebut reaksi eksoterm/endoterm.

Miskonsepsi yang terjadi mengindikasikan bahwa siswa hanya mampu memahami dan merencanakan masalah, namun siswa tidak mampu untuk menyelesaikan masalah, apalagi mengecek kembali masalah yang dipelajari. Oleh karena itu, proses pembelajaran kimia membutuhkan bimbingan guru dengan menerapkan metode pembelajaran, seperti inkuiri terbimbing (Laliyo et al., 2020). Pembelajaran yang hanya mengandalkan secara parsial representasi kimia, yaitu makroskopik, simbolik, atau submikroskopik saja maka sulit bagi siswa untuk memahami konsep (Bait et al., 2018). Bahkan gabungan dua representasi kimia pun tidak cukup untuk menyampaikan materi secara lengkap. Oleh karena itu pembelajaran kimia yang penuh dengan materi yang abstrak perlu diajarkan secara utuh ketiga representasi kimia tersebut.

Tugas utama seorang guru dalam pembelajaran tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menanamkan pengertian dan konsep dengan benar. Guru harus terlebih dahulu mengetahui konsep awal yang ada dalam diri siswa sehingga guru dapat menstimulus pembelajaran yang memungkinkan siswa memahami suatu konsep. Diagnosa sejak dini miskonsepsi pada siswa, maka dapat mereduksi bahkan menghilangkan miskonsepsi pada diri siswa. Oleh karena itu, diperlukan model, metode, strategi, dan teknik yang tepat dalam pembelajaran kimia. Pengumpulan data menggunakan tes instrument tes diagnostik tiga tingkat. Model pembelajaran langsung disertai hierarki konsep pada materi termokimia dapat menurunkan miskonsepsi siswa sebesar 27,63% (Saleh et al., 2018). (Nasrudin & Suyono, n.d.) melaporkan bahwa implementasi pembelajaran melalui interkoneksi multipel representasi pada materi termokimia dapat mereduksi miskonsepsi mahasiswa dari rata-rata 12,25% pada tes awal menjadi 10,25% pada tes akhir atau terjadi penurunan dengan rata-rata 2,00%. Greenbowe & Meltzer (2003) melaporkan bahwa 207 orang mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep termokimia dapat diatasi dengan cara eksperimen di laboratorium. Hasil penelitian ini

menyatakan sebanyak 71% siswa telah menjawab sesuai dengan konsep (tidak mengalami miskonsepsi). Selain itu, satu hal penting yang dapat menyentuh hati siswa agar belajar aktif dan menyadari adanya miskonsepsi dalam dirinya, yaitu belajar melalui pemaknaan, seperti yang disampaikan oleh Gonibala et al. (2019).

KESIMPULAN

Miskonsepsi SMA Negeri 1 Telaga pada materi termokimia telah didiagnosa dengan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat. Meskipun miskonsepsi sebagian besar tergolong sangat rendah (sekitar 92%) dan hanya 5% dan 2% rendah dan sedang, namun miskonsepsi tersebut dapat berpengaruh pada konsepsi berikutnya. Perhatian guru untuk mereduksi bahkan menghilangkan miskonsepsi tersebut sangat diperlukan dengan menerapkan berbagai cara pembelajaran, seperti praktikum, interkoneksi multipel representasi, model langsung disertai hierarki konsep, dan melalui pemaknaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. A. M., Sihaloho, M., & La Kilo, A. (2016). Analisis miskonsepsi pada konsep hidrolisis garam siswa kelas XI SMAN 1 Telaga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 11(2), 190–195.
- Bait, D. J., Duengo, S., & La Kilo, A. (2018). Pengaruh model pembelajaran simayang tipe II terhadap peningkatan kemampuan representasi kimia siswa kelas X pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 13(2), 157–163.
- Gonibala, A., Pikoli, M., & Kilo, A. La. (2019). Validitas perangkat pembelajaran materi ikatan kimia berbasis model pembelajaran pemaknaan untuk melatih sensitivitas moral siswa SMA. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.34312/jjec.v1i1.2067>
- Greenbowe, T., & Meltzer, D. (2003). Student learning of thermochemical concepts in the context of solution calorimetry. *International Journal of Science Education*, 25(7), 779–800.

- La Kilo, A. (2017). Solusi rumus derajat keasaman reaksi asam basa pada larutan penyangga dengan metode mol awal (rumus akram). *PATEN*, 8(1065).
- Laliyo, L. A. R., Kau, M., La Kilo, J., & La Kilo, A. (2020). Kemampuan siswa memecahkan masalah hukum-hukum dasar kimia melalui pembelajaran inkuiri terbimbing. *AR-RAZI Jurnal Ilmiah*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.29406/ar-r.v8i1.1875>
- Maksum, M. J., Sihaloho, M., & La Kilo, A. (2017). Analisis kemampuan pemahaman siswa pada konsep larutan penyangga menggunakan three tier multiple choice tes. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 12(1), 47–53.
- Monoarfa, Z. P., La Kilo, A., & Botutihe, D. N. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 3 Gorontalo Utara pada Konsep Larutan Penyangga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 12(2), 215–223.
- Nasrudin, H., & Suyono, M. I. (n.d.). *PEMBELAJARAN TERMOKIMIA DENGAN MENGINTERKONEKSIKAN MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI LEARNING OF THERMOCHEMISTRY BY CONNECTING THE MUTIPLE REPRESENTATION FOR REDUCTION MISCONCEPTIONS*.
- Rahayu, S. (2016). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Konsep Mol Menggunakan Papan Permainan Monopoli Sebagai Pembelajaran Paikem. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 17(5).
- Rumape, O., Christopel, N., La Kilo, J., & La Kilo, A. (2020). PENERAPAN PEMBELAJARAN TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT) DILENGKAPI KARTU NAMA DARI TATA NAMA SENYAWA KIMIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1).
- Saleh, R., Lukum, A., & La Kilo, A. (2018). Model Pembelajaran Langsung Disertai Hierarki Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi siswa Pada Materi Termokimia DiKelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Gorontalo TA 2016-2017. *Skripsi*, 1(441412077).
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45–69.