

## Analisis Model Mental Siswa dalam Mentransformasikan Konsep Laju Reaksi Melalui Multipel Representasi

Masrid Pikoli<sup>1</sup>, Kadek Sukertini<sup>2</sup>, Ishak Isa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo  
Jl. Prof. Dr. Ing. Bj. Habibie (96119) Indonesia  
e-mail: <sup>1</sup>pikolimasrid@ung.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model mental siswa dalam mentransformasikan konsep laju reaksi melalui multipel representasi siswa SMA Negeri 1 Limboto. Metode penelitian menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif dengan sampel berjumlah 150 siswa. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes diagnostik *two tier multiple choice*, dokumentasi dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase model mental yang dimiliki siswa adalah: model mental *Inisial* (36,2%), model mental *Sintetik* (29,4%) dan model mental *Saintifik* (34,4%). Multipel representasi siswa dalam memahami konsep laju reaksi masih sangat rendah pada level submikroskopik. Penyebab terbentuknya model mental siswa dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

**Kata Kunci** : Model Mental, Multipel Representasi, Konsep Laju Reaksi

### PENDAHULUAN

Di era global sekarang ini teknologi merupakan hal yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Perkembangan teknologi yang semakin pesat sangat membantu dalam proses pembelajaran. Melalui proses pembelajaran yang baik dapat membentuk model mental siswa yang sejalan dengan pemahaman ilmiah. Model mental merupakan suatu representasi internal dari suatu objek, ide ataupun proses yang dibangun dari suatu pengalaman, interpretasi, dan penjelasan konsep kemudian diterapkan terhadap representasi eksternal siswa (Wang, 2007). Model mental siswa merupakan ide-ide yang mewakili gambaran konstruksi pemahaman dan visualisasi imajinatif dalam pikiran siswa yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena (Laliyo, 2011). Model mental yang dikembangkan oleh siswa dapat menentukan arah penyelesaian suatu masalah. Model mental ini dibangun dari

persepsi, imajinasi atau dari pemahaman terhadap wacana (Portoles & Sanjose, 2007).

Model mental di bagi menjadi tiga bagian yaitu model inisial, sintetik dan saintifik. Pada model inisial siswa mampu mengidentifikasi namun pemahaman konsep dari materi masih kurang atau bahkan tidak sesuai. Model sintetik, satu level diatas model inisial dimana siswa sudah mampu memahami konsep namun masih kurang dalam mengaitkan konsep yang diterima dengan fenomena yang diberikan. Model mental saintifik adalah model mental dimana siswa mampu mengidentifikasi fenomena kimia, memahami konsep dan mengkaitkannya sesuai dengan pengetahuan ilmiah (Kurnaz & Eksi, 2015).

Model mental siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor-faktor ini dikelompokkan menjadi lima bagian antara lain penjelasan guru, bahasa dan kata-kata, pengalaman hidup sehari-hari, lingkungan sosial serta hubungan sebab-akibat dan intuisi (Lin & Chiu, 2010). Identifikasi model

mental siswa sangat penting dalam mengembangkan desain pembelajaran. Desain pembelajaran ini digunakan untuk mengatasi kesalahpahaman siswa terhadap suatu materi kimia dalam rangka memenuhi tujuan pembelajaran (Cin, 2013). Salah satu cara yang dapat menggambarkan serta meningkatkan pemahaman siswa pada materi kimia adalah dengan menggunakan multipel representasi.

Multipel representasi merupakan pembelajaran yang menghubungkan ketiga tingkat representasi kimia yaitu tingkat makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Tingkat makroskopik merupakan fakta yang bersifat nyata dan dapat dijumpai. Tingkat submikroskopik juga nyata, tetapi yang membedakan dari makroskopik yaitu tidak dapat diinderakan atau tidak dapat dilihat secara langsung. Tingkat simbolik berupa reaksi-reaksi kimia atau partikel materi (Johnstone, 2000). Multipel representasi timbul karena kebutuhan siswa untuk mengeksplorasi dan melakukan banyak tugas yang beragam yang melibatkan sejumlah besar informasi yang bersifat abstrak (Sunyono, 2015). Pemahaman konsep kimia dapat dibangun dengan menggunakan multipel representasi. Namun kenyataannya pembelajaran kimia secara umum menekankan pada makroskopik dan simbolik (Pikoli & Sihaloho, 2014).

Strategi yang digunakan dalam pembelajaran kimia seharusnya menekankan pada pemberian pengalaman pada siswa agar mampu memiliki pemahaman representasi. Persoalan tentang pendekatan pembelajaran yang harus digunakan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir menggunakan model mental, harus dipelajari dengan baik, mengingat tidak ada model pembelajaran tertentu yang cocok untuk semua konsep kimia (Lilhaq, 2009).

Sebagian materi kimia merupakan materi yang dianggap sulit oleh siswa, salah satunya adalah laju reaksi. Laju reaksi merupakan salah satu materi yang sulit dipahami siswa karena beberapa sub konsep laju reaksi sulit untuk divisualisasikan dan melibatkan cukup banyak persamaan matematis (Iriany, 2009). Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dilaporkan bahwa sebesar 37,56% siswa belum mampu mengaitkan tiga level

representasi pada materi laju reaksi (Safitri *et al*, 2019). Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui model mental siswa dalam mentransformasikan konsep laju reaksi melalui multipel representasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah (Sugiyono, 2018). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Limboto pada semester genap tahun ajaran 2019-2020. Penelitian ini melibatkan 150 siswa yang semuanya terdiri dari kelas XI MIPA. Instrumen yang digunakan merupakan instrumen tes diagnostik model mental (Two Tier) dalam bentuk pilihan ganda. Data hasil validasi instrumen diperoleh dengan tingkat validitas 96,96%. Dengan demikian instrumen tes penelitian layak untuk digunakan.

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu dengan mengelompokkan jawaban siswa ke dalam kategori model mental. Siswa yang menjawab benar pada Q1 dan Q2 diberi nilai 2 dan tergolong pada model mental saintifik. Siswa yang menjawab benar pada Q1 dan menjawab salah pada Q2 atau sebaliknya diberi nilai 1 dan tergolong pada model mental sintetik, sedangkan untuk siswa yang menjawab salah pada Q1 dan Q2 diberi nilai 0 dan tergolong model mental inisial.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Model mental sangat penting untuk dianalisis karena memegang peranan penting dalam memahami konsep laju reaksi. Walaupun sangat penting, namun model mental susah untuk dianalisis karena hampir setiap siswa memiliki model mental yang tidak tetap tergantung seberapa paham siswa terhadap konsep laju reaksi yang diajarkan oleh guru. Model mental bersifat tidak konsisten dan sering berubah-ubah (McClary & Talanquer, 2011).

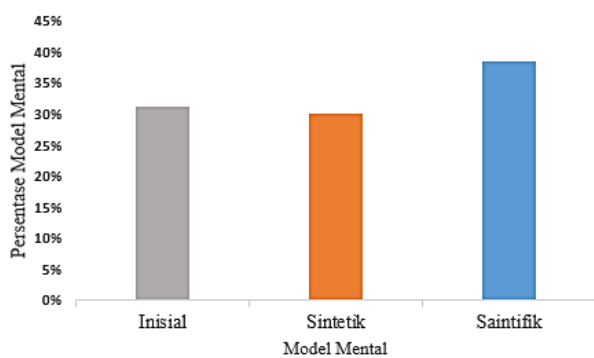
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model mental yang dimiliki oleh siswa dengan menggunakan multipel representasi pada konsep laju reaksi. Indikator materi yang diteliti yaitu (1) definisi laju reaksi dan grafik laju reaksi, (2) faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, (3) pengaruh energi aktivasi terhadap laju reaksi dan menghitung

persamaan laju reaksi serta orde reaksi. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh persentase model mental siswa sebagai berikut

Tabel 1. Persentase Rata-Rata Model Mental

Model Mental	Indikator Soal			Rata-Rata
	1	2	3	
Inisial	31,8 %	26% %	36,2 %	31,33 %
Sintetik	29,6 %	31,6 %	29,4 %	30,2% %
Saintifi k	38,6 %	42,4 %	34,4 %	38,46 %

Pada indikator 1 persentase model mental inisial yang dimiliki siswa sebesar 31,8%, model mental sintetik 29,6% dan model mental saintifik sebesar 38,6%. Pada indikator 2, persentase model mental inisial sebesar 26%, model mental sintetik sebesar 31,6% dan model mental saintifik sebesar 42,2%. Sedangkan untuk indikator 3, persentase model mental inisial sebesar 31,33%, model mental sintetik 30,2% dan model mental saintifik 38,46%. Persentase rata-rata model mental siswa disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Model Mental Siswa

Dari gambar 1, siswa cenderung memiliki model mental saintifik. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental antara lain (1) penjelasan guru (2) bahasa dan kata-kata (3) pengalaman hidup sehari-hari (4) lingkungan sosial (5) hubungan sebab-akibat dan intuisi (Lin & Chui, 2010). Berdasarkan penelitian, selain beberapa faktor yang telah disebutkan oleh para ahli, diketahui bahwa pembentukan model mental juga dipengaruhi oleh minat serta dorongan

belajar siswa. Pada model mental inisial, siswa cenderung kurang menyukai materi kimia salah satu penyebab hal itu adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap penjelasan yang diberikan oleh guru. Sedangkan siswa yang memiliki model mental sintetik merupakan siswa yang paham sebagian materi pemahaman ilmiah. Model mental dibangun untuk memecahkan masalah dalam suatu materi namun jika model mental yang dibentuk gagal, mereka akan memodifikasi atau menciptakan model mental baru untuk menyelesaikan permasalahan (Adadan, 2013).

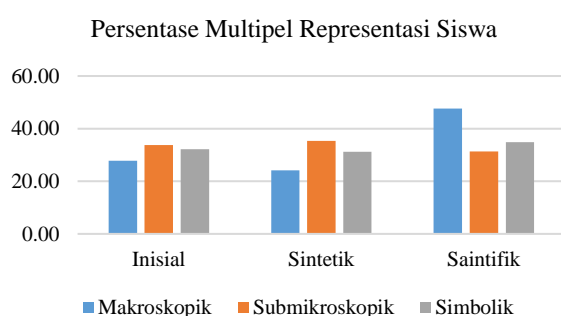
Upaya meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran tertumpu pada satu persoalan yaitu bagaimana guru memberikan suatu pembelajaran yang memungkinkan bagi siswa untuk memahami konsep serta dapat menerapkan konsep tersebut dalam fenomena kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut diperlukan suatu penunjang agar siswa dapat memahami pembelajaran yaitu dengan menggunakan pembelajaran yang berbasis multipel representasi. pemahaman konsep kimia dapat dibangun dengan menggunakan multipel representasi (Supriadi *et al*, 2018).

Multipel representasi merupakan pembelajaran yang menghubungkan ketiga tingkat representasi kimia yaitu tingkat makroskopik, tingkat submikroskopik dan tingkat simbolik (Johnstone, 2000). Pemahaman konsep kimia dapat dibangun dengan ketiga level representasi, namun kenyataan di lapangan pembelajaran lebih menekankan pada level makroskopik dan simbolik. Untuk level submikroskopik sangat kurang diterapkan dalam pembelajaran karena level ini dilakukan untuk merepresentasikan konsep yang bersifat abstrak (Pikoli, 2020). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh persentase representasi siswa dalam memahami konsep laju reaksi disajikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Persentase Multipel Representasi

Model Mental	Representasi Kimia		
	Makroskopik	Submikroskopik	Simbolik
Inisial	27,8%	33,73%	32,2%
Sintetik	24,2%	35,33%	31,2%
Saintifik	47,66%	31,28%	34,86%

Berdasarkan Tabel 2, siswa yang memiliki model mental inisial, sintetik dan saintifik memahami konsep kimia menggunakan representasi kimia dengan persentase pemahaman yang berbeda-beda. Siswa yang memiliki model mental inisial dan sintetik cenderung memiliki keseimbangan pemahaman konsep secara makroskopik, submikroskopik dan simbolik sedangkan siswa yang memiliki model mental saintifik lebih dominan memahami konsep pada level makroskopik dibandingkan level submikroskopik dan simbolik. Hal ini seperti terlihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Multipel Representasi Siswa

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat pemahaman siswa yaitu penjelasan oleh guru dan sumber belajar yang digunakan oleh siswa dalam memahami konsep laju reaksi. Penjelasan guru pada proses pembelajaran sangat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari, oleh sebab itu guru sangat berperan penting terhadap proses terbentuknya model mental siswa dengan menerapkan representasi kimia.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa model mental siswa pada materi laju reaksi masih sangat kurang. Persentase model mental inisial (36,2%), model mental sintetik (29,4%) dan model mental saintifik (34,4%). Sama halnya dengan representasi kimia, siswa belum mampu menghubungkan ketiga level representasi pada materi laju reaksi dilihat dari level submikroskopiknya masih rendah hanya 31,28% siswa yang mampu menggunakan level submikroskopik perlunya perbaikan pada metode

pembelajaran yang diterapkan oleh guru agar kiranya pembelajaran kimia dapat menarik minat siswa untuk terus mempelajarinya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Limboto, Jurusan Kimia Universitas Negeri Gorontalo dan semua pihak telah memberikan kontribusi pada penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adadan, E. (2013). 'Using Multiple Representations To Promote Grade 11 Students' Scientific Understanding Of The Particle Theory Of Matter', *Research Science Education*, Vol. 43, hh. 1079-1105
- Cin, M. (2013). Undergraduate students' mental models of hailstone formation. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(1), 163–174.
- Iriany. (2009). Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi Informasi Pada Konsep Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Berpikir Kreatif Siswa SMU. *Tesis*. UPI, Bandung.
- Johnstone, A.H. (2000). Teaching of chemistry logical or psychological. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, Vol.1, No.1, pp 9-15.
- Kurnaz, Altan M., & Eksi, C. (2015). An analysis of high school students' mental models of solid friction in physics. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(3), 787–795
- Laliyo, A. R. L. (2011). Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan*, 8(1), 1–12.
- Lilhaq, Abdul Hadi. (2009). Studi Eksploratif Model Mental Pemahaman Konsep Ikatan Hidrogen Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo Tahun Akademik 2010/2011. *SKRIPSI*. Gorontalo.
- Lin, J.W., & Chiu, .M.H. (2010). The Mismatch between Students' Mental Models of Acids/Bases and their Sources and their Teacher's Anticipations thereof. *International Journal of Science Education*.32 (12), 1617-164

- McClary, L., & Talanquer, V., (2011). Collage Chemistry Students' Mental Model of Acid Strength. *Journal of Reasearch In Science Teaching*, 48(4), 396-413
- Pikoli, M., & Sihalo, M. (2014, September). Implementasi Pembelajaran dengan Menginterkoneksi Multipel Representasi pada Materi Hidrolisis Garam untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Kimia FMIPA*.
- Pikoli, M. (2020). Using Guided Inquiry Learning with Multiple Representations to Reduce Misconceptions of Chemistry Teacher Candidates on Acid-Base Concept. *International Journal of Active Learning*, 5(1), 1-10.
- Portolés, Josep Solaz-, J., & Sanjosé Lopez, V. (2007). Representations in problem solving in science: Directions for practice. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(4), 1–17.
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., & Wijayanti, I. E. (2019). Analisis Multipel Representasi Kimia Siswa pada Konsep Laju Reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(1), 1.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : ALFABETA
- Sunyono. (2015). *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- 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
- Wang, C.Y., (2007). *The Role of Mental Modeling Ability, Content Knowlwdge, and Mental Models in General Students Chemistry Understanding about Molecular Polari*. *Dissertation for the Doctor Degree of Philosophy in the Graduate School of the University of Missouri*. Columbia.