

Hubungan antara Pemahaman Konsep dengan Beban Kognitif Siswa pada Materi Hidrolisis Garam

Zahara Sabilla¹, Achmad Ridwan¹, dan Yusmaniar²

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

Corresponding author: zaharasabilla.zs@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara beban kognitif dengan pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIA 1, XI MIA 6 dan XI MIA 7 di SMAN 2 Cibinong sebanyak 96 orang. Penelitian dilaksanakan berdasarkan permasalahan kemampuan seseorang dalam menerima dan mengolah informasi yang melebihi kemampuan kapasitas memori kerja yang dimiliki akan menimbulkan beban kognitif. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif korelasional. Beban kognitif siswa pada materi hidrolisis garam tergolong tinggi. Hasil uji hipotesis dengan Spearman Rank diperoleh hubungan negatif yang signifikan antara pemahaman konsep dengan beban kognitif siswa, sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi beban kognitif maka akan semakin rendah pemahaman konsep siswa.

Kata kunci: *Beban kognitif, hidrolisis garam, pemahaman konsep*

Abstract

This purpose of this study is to determine the relationship between cognitive load and understanding students' concepts in salt hydrolysis material. The subjects were 96 students of class XI MIA 1, XI MIA 6 and XI MIA 7 at SMAN 2 Cibinong. Research conducted based on the problem of a person's ability to receive and process information that exceeds the required memory capacity will increase cognitive load. The method used in this study is descriptive correlational. The results of hypothesis with Spearman Rank obtained a significant negative relationship for salt hydrolysis material, so it can be concluded that low cognitive load will generate a high understanding of concepts.

Keywords: *Cognitive load, concept understanding, hydrolysis of salt*

1. Pendahuluan

Karakteristik materi kimia bersifat abstrak dan banyak memiliki konsep-konsep materi. Terdapat tiga level representasi dalam pembelajaran kimia yaitu tingkat makroskopik, sub-mikroskopis dan simbolis [1]. Dilihat dari karakteristik materi tersebut, dalam mempelajari kimia memerlukan pemahaman yang baik dan menyeluruh secara konsep. Hubungan antar konsep dalam pembelajaran kimia sangat penting. Hal ini dikarenakan dengan penguasaan dan

pemahaman konsep akan memudahkan siswa dalam mempelajari kimia. Berdasarkan hasil wawancara dengan 6 orang siswa di SMA 2 Cibinong, siswa mengalami kesulitan pada materi hidrolisis garam dikarenakan tidak menguasai materi sebelumnya. Hal ini serupa dengan temuan dari beberapa penelitian mengenai pemahaman siswa terhadap materi, khususnya materi hidrolisis garam menunjukkan bahwa siswa kesulitan dengan materi tersebut karena sejumlah

faktor, salah satunya adanya ketidakpahaman konsep [2]. Permasalahan pemahaman konsep ini berkaitan dengan permasalahan dalam menerima dan mengelola informasi terkait materi.

Proses penerimaan dan pengolahan informasi berhubungan dengan kapasitas memori kerja (*working memory*). Kemampuan memori kerja tersebut berbeda-beda pada setiap orang. Kapasitas memori kerja yang terbatas mempengaruhi kemampuan seseorang dalam menerima informasi, terlebih apabila informasi yang diterima memiliki tingkat kerumitan yang tinggi.

Kemampuan seseorang dalam menerima dan mengolah informasi yang melebihi kemampuan kapasitas memori kerja yang dimiliki akan menimbulkan beban kognitif. Kemampuan terbatas tersebut akan menyebabkan seseorang merasa terbebani ketika harus menerima informasi yang banyak. Hal ini dijelaskan dalam Teori Beban Kognitif (*Cognitive Load Theory*). Teori beban kognitif adalah teori yang menjelaskan tentang besarnya usaha yang dilakukan memori kerja (*working memory*) untuk memproses informasi dalam waktu tertentu [3]. Menurut Sweller (2011), beban kognitif dalam memori kerja dapat disebabkan oleh tiga sumber yaitu: (1) Beban intrinsik; (2) Beban Ekstrinsik dan (3) Beban *Germane*[4]. Beban intrinsik merupakan beban yang timbul akibat dari kompleksitas materi. Beban ekstrinsik merupakan beban yang muncul karena desain pembelajaran atau organisasi materi ajar. Beban *Germane* merupakan beban dalam mengkonstruksi skema kognitif.

Masalah rendahnya pemahaman konseptual berkaitan dengan beban kognitif siswa dalam kemampuannya memproses dan mengolah informasi yang diterima saat mempelajari materi. Hasil penelitian Milenković dkk., menyatakan bahwa pemahaman siswa pada tingkat sub mikroskopik adalah tingkat yang paling sulit, hal ini berkaitan dengan penilaian beban kognitif yang besar pada tingkat sub mikroskopik[5].

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, maka perlu dilakukan penelitian tentang hubungan antara pemahaman konsep dengan beban kognitif siswa pada materi hidrolisis garam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara pemahaman konsep dengan beban kognitif siswa pada materi hidrolisis garam.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif korelasional. Sampel yang digunakan adalah peserta didik kelas XI MIA 1, XI MIA 6 dan XI MIA 7 SMA 2 Cibinong sebanyak 96 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik pengambilan sampel acak secara sederhana.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes pilihan ganda dua tingkat dan kuesioner skala beban kognitif. Pengembangan item tes pilihan ganda dua tingkat secara khusus memiliki tujuan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa [6]. Skor soal pilihan ganda dua tingkat ditentukan oleh jawaban benar saja dimana tiap butir soal dikatakan benar jika kedua tingkat (pilihan jawaban dan pilihan alasan jawaban) dijawab benar, sedangkan jawaban salah tidak dihitung atau diberi skor nol [7]. Pada validasi instrumen pilihan ganda dua tingkat materi hidrolisis garam diperoleh 7 item tes valid dan reliabel. Beban kognitif diukur menggunakan Skala Beban Kognitif yang diadaptasi dari *Cognitive Load Questionnaire* yang dikembangkan oleh [8]. Kuesioner skala beban kognitif dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang pribadinya atau hal-hal yang dirasakan maupun dialami dalam proses pembelajaran maupun tes soal. Pada validasi instrumen kuesioner skala beban kognitif materi hidrolisis garam diperoleh 18 item pernyataan valid dan reliabel. Skala beban kognitif dimodifikasi menjadi 5 skala (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju).

Hasil tes pemahaman konsep dan beban kognitif siswa dikategorikan menggunakan kategori menurut [9]. Penentuan kategori ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengelompokan kriteria

Kriteria Pengelompokan	Kriteria
0 – 20	Sangat Rendah
21 – 40	Rendah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Tinggi
81 – 100	Sangat Tinggi

Uji korelasi menggunakan uji korelasi Uji *Spearman Rank* pada taraf signifikansi 5%. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan pengujian statistik non parametrik karena uji prasyarat diperoleh hasil bahwa data tidak berdistribusi normal. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan program SPSS versi 25.

3. Hasil dan Pembahasan

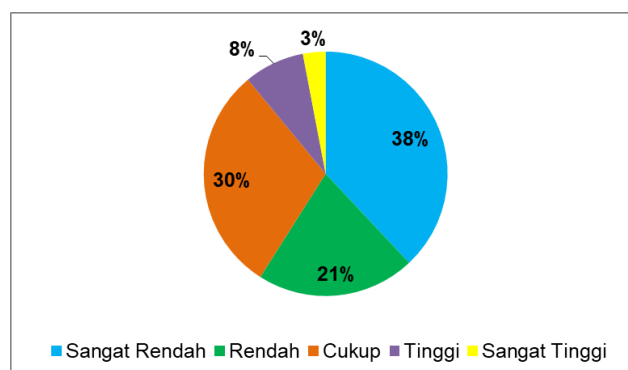
Penelitian ini diperoleh data berupa skor beban kognitif dan skor pemahaman konsep diperoleh dari 96 siswa, kedua skor dikonversi menjadi nilai kemudian dideskripsikan, dilakukan pengujian dan diinterpretasikan.

Berdasarkan data dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam tergolong pada kategori sangat rendah. Distribusi kriteria penilaian pemahaman konsep disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Penilaian Pemahaman Konsep

Kriteria Pengelompokan	Kriteria	Jumlah Siswa	%
0 – 20	Sangat Rendah	37	38%
21 – 40	Rendah	20	21%
41 – 60	Cukup	29	30%
61 – 80	Tinggi	7	8%
81 – 100	Sangat Tinggi	3	3%
Total		96	100%

Berdasarkan Tabel 2, persentase kriteria penilaian pemahaman konsep ditampilkan pada Gambar 1.

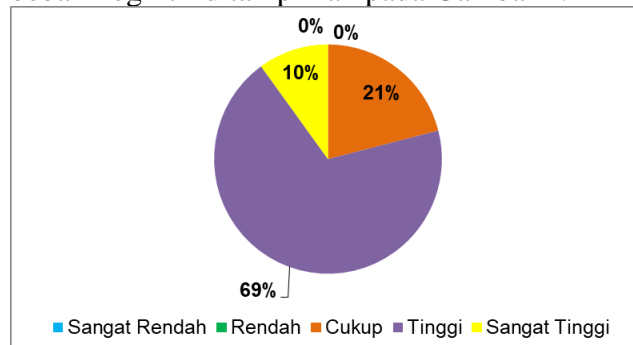
**Gambar 1** Diagram *Pie* Persentase Pengelompokan Kriteria Pemahaman Konsep

Beban kognitif yang dimiliki siswa pada materi hidrolisis garam tergolong tinggi. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata nilai beban kognitif siswa sebesar 68. Hasil penemuan ini sejalan dengan penelitian [5]. Pada analisis hasil penelitian tersebut dinyatakan bahwa beban kognitif paling tinggi terdapat pada tingkat representasi sub-mikroskopis karena dibutuhkan tingkat abstraksi yang tinggi dari siswa. Distribusi kriteria penilaian beban kognitif disajikan pada Tabel X.

Tabel 3 Kriteria Penilaian Beban Kognitif

Kriteria Pengelompokan	Kriteria	Jumlah Siswa	%
0 – 20	Sangat Rendah	0	0%
21 – 40	Rendah	0	0%
41 – 60	Cukup	20	21%
61 – 80	Tinggi	66	69%
81 – 100	Sangat Tinggi	10	10%
Total		96	100%

Berdasarkan Tabel 3, persentase kriteria penilaian beban kognitif ditampilkan pada Gambar 2.

**Gambar 2** Diagram *Pie* Persentase Pengelompokan Kriteria Beban Kognitif

Melalui analisis uji korelasi *Spearman Rank* diperoleh signifikansi sebesar 0,008. Hasil analisis korelasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisis Korelasi

Materi	(r_{xy})	Signifikansi	Kesimpulan
Hidrolisis Garam	-0,269	0,008	Arah negatif – Hubungan signifikan

Berdasarkan analisis dari data yang diperoleh pada Tabel 4 menunjukkan adanya hubungan negatif antara beban kognitif dengan pemahaman konsep siswa pada hidrolisis garam. Hasil uji korelasi *Spearman Rank* lebih kecil dari 0,05 artinya terdapat hubungan yang signifikan antara beban kognitif dengan pemahaman konsep siswa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin tinggi beban kognitif, maka akan semakin rendah pemahaman konsep siswa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Milenković tentang beban kognitif pada tingkat representasi dalam pembelajaran kimia[5]. Pada hasil analisis penelitian tersebut dinyatakan bahwa terdapat kesesuaian antara penilaian siswa tentang beban kognitif dan prestasi yang ditunjukkan dengan hasil beban kognitif siswa yang besar menyebabkan pemahaman konsep siswa di tingkat submikroskopik berada pada tingkat yang paling rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa, siswa kesulitan dalam memahami materi hidrolisis garam dikarenakan siswa kurang menguasai pengetahuan awal, dan tidak dapat menerapkan materi sebelumnya pada materi baru. Hasil ini menunjukkan bahwa penguasaan terhadap pengetahuan awal siswa yang rendah menyebabkan siswa kesulitan saat dihadapkan dengan materi baru sehingga menimbulkan beban kognitif. Hal ini sejalan dengan teori beban kognitif yang dikemukakan oleh Plass, jika dalam suatu pembelajaran terdapat tugas-tugas yang membebani sistem kognitif siswa maka akan menimbulkan beban kognitif[10]. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan pengetahuan

awal. Penggunaan pengetahuan awal memiliki efek terhadap beban kognitif intrinsik [11]. Kesulitan siswa mempelajari materi tertentu berkaitan dengan beban kognitif intrinsik (*intrinsic load*). Menurut Sweller, beban kognitif intrinsik (*intrinsic load*) yaitu beban yang terbentuk akibat kompleksitas materi ajar yang tinggi serta materi tersebut memiliki interkoneksi yang tinggi, artinya beban kognitif intrinsik berkaitan dengan sifat materi pelajaran[4].

Pada materi hidrolisis garam siswa memiliki beban kognitif yang tergolong tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa tidak dapat belajar dengan optimal bila memori kerja (kapasitas memori) yang mereka bentuk sangat luas. Kapasitas memori kerja ini memiliki peran penting dalam pembelajaran siswa. Banyak siswa yang belum memahami materi-materi sebelumnya sehingga ketika siswa mengintegrasikan pengetahuan materi sebelumnya yang sudah ada skema kognitifnya dalam memori jangka panjang (*long term memory*) ke dalam materi baru, mereka merasa kesulitan. Menurut pendapat Rahmat dan Hindriana (2014), semakin tinggi kerumitan isi materi, maka semakin banyak sumber-sumber kognitif yang diperlukan dan semakin tinggi pengolahan intrinsik yang terjadi[12].

Semakin banyak pengetahuan awal yang tersimpan dalam memori jangka panjang siswa, akan mempermudah siswa dalam mempelajari materi baru. Hasil temuan pada penelitian ini, menunjukkan bahwa pada umumnya siswa kesulitan menyusun kembali skema kognitif materi-materi yang mendasari pembelajaran. Akibatnya, siswa kesulitan membentuk skema integrasi pengetahuan awal pada ketiga materi yang kemudian timbul menjadi beban kognitif pada siswa. Kesulitan siswa mempelajari materi tertentu berkaitan dengan beban kognitif intrinsik (*intrinsic load*).

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, beban kognitif siswa tidak hanya disebabkan oleh karakteristik materi yang sulit dan pengetahuan awal siswa, namun dapat juga disebabkan dari metode pengajaran yang dilakukan oleh guru

selama pembelajaran berlangsung atau kondisi-kondisi lain yang mempengaruhi diri siswa. Metode pembelajaran atau strategi yang dipilih oleh guru selama pembelajaran berlangsung dapat menjadi beban bagi siswa. Beban yang berkaitan dengan metode pengajaran guru adalah beban kognitif ekstrinsik (*extraneous load*).

Hasil temuan pada penelitian ini, ditemukan bahwa metode pengajaran yang dilakukan oleh guru selama pembelajaran berlangsung kurang maksimal. Hal tersebut didasari dari pengakuan siswa bahwa selama pembelajaran guru hanya memberikan materi secara garis besar, tanpa ada evaluasi mengenai konsep-konsep yang salah pada siswa di kelas. Akibatnya, banyak siswa yang belum dapat memahami konsep-konsep materi dengan baik. Ketidakmampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan yang telah ada untuk membentuk skema kognitif dalam mengolah informasi baru menyebabkan siswa tersebut berusaha mencari cara lain atau mencari bantuan teman atau guru. Siswa tersebut telah melakukan usaha lain (usaha mental), selain menggunakan kemampuan kognitif internalnya. Hasil ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Choi, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa lingkungan belajar fisik mempengaruhi beban kognitif, sehingga dapat dianggap sebagai penentu efektivitas pengajaran [13]. Dengan demikian, metode pengajaran yang dilakukan oleh guru selama pembelajaran berlangsung dapat menimbulkan beban kognitif ekstrinsik siswa pada materi hidrolisis garam.

Daftar Pustaka

- [1] Johnstone AH. Teaching of chemistry-logical or psychological? *Chem Educ Res Pract* 2000; 1: 9–15.
- [2] Nyachwaya JM, Gillaspie M. Features of representations in general chemistry textbooks: a peek through the lens of the cognitive load theory. *Chem Educ Res Pract* 2016; 17: 58–71.
- [3] Cooper G. Cognitive load theory as an aid for instructional design. *Australas J Educ Technol*; 6.
- [4] Sweller J, Ayres P, Kalyuga S. Measuring cognitive load. In: *Cognitive load theory*. Springer, 2011, pp. 71–85.
- [5] Milenković D, Segedinac M, Hrin T, et al. Cognitive Load at Different Levels of Chemistry Representations. *Croat J Educ Hrvat časopis za Odgoj i Obraz* 2014; 16: 699–722.
- [6] Treagust DF. Development and use of

Selain dari beban kognitif intrinsik dan ekstrinsik siswa yang disebutkan di atas, siswa juga memiliki kesulitan dalam membangun skema kognitif sehingga timbul beban kognitif germane (*Germane load*). Menurut Sweller, beban kognitif Germane (*Germane load*) menunjukkan bahwa peserta didik fokus terhadap usaha mental yang dilakukan di proses pembelajaran [4]. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa belum menggunakan pemahaman dan kemampuan kognitifnya dalam mempelajari materi hidrolisis sehingga siswa merasa terbebani dalam membangun skema kognitifnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmat di SMA dan MA yang menyatakan bahwa semakin rendah usaha mental siswa, maka siswa akan menggunakan penalaran dan kemampuan kognitifnya dalam mempelajari suatu materi pembelajaran [12]. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua beban kognitif ini pada ketiga materi kemungkinan disebabkan oleh penguasaan pengetahuan awal yang tidak tuntas dan pengajaran guru yang tidak tepat, sehingga mengakibatkan siswa kesulitan dalam mempelajari materi hidrolisis garam.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di kelas XI IPA 1, XI IPA 6 dan XI IPA 7 SMAN 2 Cibinong, dapat disimpulkan bahwa beban kognitif siswa yang tinggi menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam. Selain itu, dapat disimpulkan pula bahwa beban kognitif dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswa yang kurang dikuasai dan metode pengajaran dari guru yang tidak tepat.

- diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *Int J Sci Educ* 1988; 10: 159–169.
- [7] Cengiz T ysuuml; z. Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry. *Sci Res Essays* 2009; 4: 626–631.
- [8] Leppink J, Paas F, Van der Vleuten CPM, et al. Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behav Res Methods* 2013; 45: 1058–1072.
- [9] Riduwan. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [10] Plass JL, Moreno R, Brünken R. *Cognitive load theory*. Cambridge University Press, 2010.
- [11] Moreno RE, Park B. Cognitive load theory: Historical development and relation to other theories.
- [12] Rahmat A, Hindriana AF. Beban Kognitif Mahasiswa Dalam Pembelajaran Fungsi Terintegrasi Struktur Tumbuhan Berbasis Dimensi Belajar. *J Ilmu Pendidik*; 20.
- [13] Choi H-H, Van Merriënboer JJG, Paas F. Effects of the physical environment on cognitive load and learning: towards a new model of cognitive load. *Educ Psychol Rev* 2014; 26: 225–244.