



PENGEMBANGAN INSTRUMEN REMIDI MELALUI ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MATERI ASAM-BASA

Umar Faruq Muttaqin✉, Endang Susilaningsih, Murbangun Nuswowati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Juni 2019
Disetujui : Juli 2019
Dipublikasikan : Okt 2019

Kata kunci : Pemahaman Konsep, Asam-Basa, Instrumen Remidi
Keywords: Concept Understanding, Acid-Bases, Remedial Instruments

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan pemahaman konsep siswa pada materi asam-basa. Subjek untuk penelitian ini adalah 145 siswa dari SMA N 1 Ungaran, dan juga SMK Farmasi Nusaputera 2 pada tahun ajaran 2018/2019. Data dikumpulkan melalui 16 pertanyaan tes diagnostik *three-tier multiple choice*, dan angket yang digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap tes diagnostik yang dikembangkan. Soal yang disajikan pada tingkat pertama merupakan soal multi representasi (makroskopis, mikroskopis, dan simbolik) dengan alasan terbuka pada tingkat kedua, dan keyakinan siswa pada tingkat ketiga. Instrumen tes diagnostik yang digunakan telah di validasi oleh pakar dan mendapatkan hasil sangat layak dengan skor rata-rata 159 dari 176. Skor rata-rata untuk Angket adalah 39,75 dari skor maksimal 44 dengan kategori baik dan reliabilitas Alpha Cronbach adalah 0,714. penelitian ini menunjukkan bahwa 28% siswa memahami konsep, 4% kurang paham konsep, 43% miskonsepsi, dan 21% tidak memahami konsep asam-basa.

Abstract

This research aims to find out and describe students' understanding of concepts in acid-base material. The subjects for this study were 145 students from SMA N 1 Ungaran, and also SMK Pharmacy Nusaputera 2 in the 2018/2019 school year. Data were collected through 16 three-tier multiple choice diagnostic test questions, and a questionnaire was used to determine students' responses to the developed diagnostic tests. The questions presented at the first level are multi-representation problems (macroscopic, microscopic, and symbolic) with open reasons at the second level, and student beliefs at the third level. The diagnostic test instrument used was validated by experts and got very decent results with an average score of 159 out of 176. The average score for Questionnaire was 39.75 out of a maximum score of 44 with both categories and Alpha Cronbach's reliability was 0.714. this study shows that 28% of students understand concepts, 4% lack understanding of concepts, 43% of misconceptions, and 21% do not understand the concept of acid-base.

Pendahuluan

Pemahaman konseptual sangat penting untuk belajar tentang kimia. Konsep pembelajaran adalah hasil utama dari pendidikan (Dahar, 2011). Pemahaman konsep yang baik dapat meningkatkan tujuan pendidikan. Siswa dapat menghubungkan antara pelajaran mereka dan masalah sehari-hari, sehingga pembelajaran itu bermakna (Kaur, 2010). Kompleksitas konsep dalam kimia relatif tinggi. Selain abstrak konsep kimia, juga berisi perhitungan matematika sehingga keterampilan matematika yang diperlukan diperlukan untuk menyelesaikan masalah kimia (Hafsah et al., 2014). Itu membuat pelajaran sulit bagi siswa dan berpotensi mengarah pada kesalahpahaman.

Representasi berganda dalam kimia mengandung makroskopik, mikroskopis, dan simbolik. Bahan asam-basa adalah bahan kimia yang benar-benar dekat dengan kehidupan sehari-hari dan memiliki peran penting dalam beberapa proses kimia. Bahan asam-basa melibatkan konsep abstraksi dan telah menghubungkan satu dengan konsep lain sehingga siswa cenderung mengalami kesulitan memahami semua konsepnya. Pemahaman konsep asam-basa membutuhkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan mata telanjang (makroskopik) ke dalam struktur dan proses pada tingkat materi partikulat (submikroskopik) dan menyajikannya menjadi simbol kimia (simbolik) (Langitasari, 2016). Untuk mengoptimalkan pemahaman konseptual siswa, guru harus mengintegrasikan semua representasi berganda. Hasil studi akan memberikan apakah siswa dipahami untuk menghubungkan tingkat representasi selama proses pembelajaran atau tidak. Pemahaman konseptual dapat ditentukan dengan menggunakan metode khusus

Identifikasi pemahaman konseptual siswa diperlukan tes. Tes formatif atau sumatif dapat digunakan untuk mengidentifikasi materi yang sulit dipahami oleh siswa (Rusilowati et al., 2015). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah tes diagnostik.

Tes diagnostik digunakan untuk menentukan kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari konsep kimia. Hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk menyediakan tindak lanjut. Tes diagnostik dengan model tiga tingkat cocok untuk menganalisis pemahaman konseptual siswa. Tingkat pertama dalam tes diagnostik tiga

tingkat terdiri dari pertanyaan dengan lima kemungkinan jawaban, tingkat kedua adalah alasan terbuka merujuk ke tingkat pertama, dan tingkat ketiga adalah pertanyaan tentang kepercayaan siswa dalam menjawab tingkat pertama dan kedua. Pilihan ganda *three-tier* dianggap sebagai akurat dan dapat menyebabkan pemahaman konsep karena tes ini dapat mendeteksi tingkat kepercayaan (Gurel et al., 2015). Tes pilihan ganda tiga tingkat lebih valid dan andal daripada pilihan ganda konvensional untuk mendiagnosis pemahaman konseptual siswa karena dapat mendeteksi antara siswa yang kurang memahami dan siswa yang memiliki kesalahpahaman (Presman & Eryilmaz, 2010).

Metode

Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan, model 4D. Model 4D terdiri dari mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan langkah-langkah yang sesuai (Thiagarajan et al., 1974). Tahap penelitian ini terdiri dari dua tahap. Yang pertama adalah pengembangan instrumen diagnostik tiga tingkat, dan tahap kedua adalah aplikasi instrumen yang dikembangkan untuk mengidentifikasi pemahaman konseptual siswa.

Sumber data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan secara langsung, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber. Sumber data primer adalah dari validitas para ahli untuk instrumen, hasil tes siswa, dan kuesioner. Sumber data sekunder adalah dari jurnal, tesis, literatur buku, dll. Pengumpulan data kuantitatif melalui tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang terdiri dari 16 pertanyaan. Jawaban siswa dianalisis untuk mengidentifikasi pemahaman konseptual dengan kategori yang disajikan dalam Tabel 1. Persentase pemahaman konseptual siswa pada setiap pertanyaan ditentukan oleh rumus:

$$P = f/N \times 100\%$$

P = percentage of students that understand the concept

f = number of students that understand the concepts

N = total number of students

Tabel 1. *Categories of student's conceptual understandi*

<i>Answer</i>	<i>Reason</i>	<i>Certainty</i>	<i>Description</i>
<i>True</i>	<i>True</i>	<i>Certain</i>	<i>Scientific knowledge</i>
<i>True</i>	<i>True</i>	<i>Uncertain</i>	<i>Lucky guess</i>
<i>True</i>	<i>False</i>	<i>Certain</i>	<i>Positive Misconception</i>
<i>True</i>	<i>False</i>	<i>Uncertain</i>	<i>Less understand</i>
<i>False</i>	<i>True</i>	<i>Certain</i>	<i>Negative Misconception</i>
<i>False</i>	<i>True</i>	<i>Uncertain</i>	<i>Less understand</i>
<i>False</i>	<i>False</i>	<i>Certain</i>	<i>Misconception</i>
<i>False</i>	<i>False</i>	<i>Uncertain</i>	<i>Do not understand</i>

(Kaltakci dan Didis, 2007)

Hasil dan Pembahasan

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah menyusun tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat berdasarkan representasi ganda (aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolik) untuk bahan asam-basa. Sebelum instrumen digunakan, instrumen ini divalidasi oleh satu dosen ahli dan dua guru kimia. Validasi dilakukan untuk menentukan apakah instrumen yang digunakan layak dan dapat digunakan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini, data yang dibutuhkan adalah pemahaman konseptual siswa dalam bahan asam basa. Lembar validasi memiliki 11 item pertanyaan. Rekapitulasi hasil dianalisis oleh peneliti bahwa tes instrumen valid dengan rata-rata dari tiga validator adalah 39,3 dari 44 skor total dengan kategori respon baik dan cocok untuk digunakan. Rata-rata respons siswa terhadap instrumen dikumpulkan dengan kuesioner. Kuesioner yang diisi oleh 553 siswa tahun ketiga memiliki rata-rata 30,25 dengan kategori baik dan alpha Cronbach reliabilitas adalah 0.714 yang berarti instrumen yang handal untuk digunakan dalam pemeriksaan.

Konsep asam basa terdiri dari pengembangan teori asam basa, identifikasi asam basa, kekuatan asam basa, perhitungan pH, konsep pH di sekitarnya, reaksi asam basa. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa memahami setiap pertanyaan yang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, pertanyaan nomor 1 memiliki siswa tertinggi yang memahami konsep 52%. Pertanyaan nomor 1 adalah pertanyaan simbolis yang meminta siswa untuk menganalisis sifat asam-basa air (H_2O) berdasarkan reaksi dengan HCl atau H_2O dengan NH_3 . Jawaban yang benar adalah H_2O dapat sebagai asam atau basa tergantung pada reaksi. Untuk menjawab pertanyaan ini, siswa harus menguasai konsep asam-basa menurut Bronsted-Lowry. Teori asam-basa Bronsted-Lowry mengatakan bahwa asam adalah suatu hal yang donor proton, sementara dasar adalah suatu hal yang menerima proton, sehingga H_2O dapat asam atau basa tergantung pada reaksi.

Berdasarkan analisis jawaban dan alasan yang dipilih, faktor utama yang menyebabkan pengetahuan ilmiah tidak terlalu tinggi adalah berasal dari siswa itu sendiri. Menemukan pada pola responsep siswa menunjukkan bahwa mereka hanya menghafal konsep, tidak memahaminya. Berdasarkan Tabel 2, pengetahuan ilmiah terbesar yang disajikan dalam pertanyaan nomor 1. Masalah nomor 1 adalah pertanyaan dengan tingkat analisis (C4). Masalah nomor 1 adalah pertanyaan yang meminta siswa untuk menganalisis sifat air (H_2O) berdasarkan reaksi antara H_2O dan HCl, serta H_2O dengan NH_3 . Sebanyak 75 siswa menjawab dengan benar sifat H_2O berdasarkan reaksi yang diberikan, menjelaskan alasannya dengan benar dan memilih kepercayaan pada tingkat ketiga. Contoh alasan sebenarnya seorang siswa adalah " H_2O dapat dengan mudah terionisasi menjadi ion H^+ dan OH^- . Oleh karena itu, H_2O dapat bersifat asam atau basa sesuai dengan senyawa lain yang bereaksi dengan senyawa H_2O ". Alasan ini menunjukkan bahwa siswa dapat mengklasifikasikan H_2O berdasarkan reaksi mereka. Siswa yang menulis alasan tersebut adalah siswa yang memahami konsep tersebut

Tabel 2. Persentase siswa memahami konsep dalam bahan asam basa

<u>Nomor Soal</u>	<u>Proporsi</u>	<u>%</u>	<u>Nomor Soal</u>	<u>Proporsi</u>	<u>%</u>
1	75 dari 145	52	9	19 dari 145	13
2	16 dari 145	11	10	9 dari 145	6
3	72 dari 145	50	11	18 dari 145	12
4	55 dari 145	38	12	73 dari 145	50
5	50 dari 145	34	13	20 dari 145	14
6	26 dari 145	18	14	20 dari 145	14
7	61 dari 145	42	15	44 dari 145	30
8	71 dari 145	49	16	15 dari 145	10

karena senyawa dapat diklasifikasikan menurut sifat asam atau basa dari reaksi.

Berdasarkan pemahaman konsep pada setiap item, masalah dengan pemahaman konsep yang paling rendah ditunjukkan pada pertanyaan nomor 10. Masalah nomor 10 adalah pertanyaan dengan tingkat analisis (C4). Pertanyaan ini meminta siswa untuk menganalisis netralisasi air dari hujan asam karena gas yang mengandung asam oksida menggunakan basa tertentu. dinyatakan bahwa ada hujan asam yang disebabkan oleh senyawa asam oksida. Beberapa contoh asam oksida yang disebutkan adalah karbondioksida (CO_2), sulfur dioksida (SO_2), dan juga nitrogen oksida (N_xO_y). Ketika asam oksida bereaksi dengan air, ia membentuk asam yang akhirnya terjadi hujan asam dengan pH tertentu. Siswa diminta menetralkan air dari hujan asam dengan menggunakan asam NH_3 yang lemah. PH dan volume air hujan dan KB dari basa lemah telah diketahui dapat mengatasi masalah ini. Jumlah siswa yang memahami konsep reaksi netralisasi asam-basa dalam pertanyaan nomor 10 adalah 9 dari 145 siswa atau hanya 6% dari total siswa. Jumlah ini adalah jumlah terkecil pada tes diagnostik ini. Siswa sebagian besar mengalami kesalahpahaman dalam jumlah 45%. Setelah dikonfirmasi kepada siswa, ternyata siswa tidak pernah mengalami masalah dengan jenis analisis ini. Siswa yang sudah memahami konsep dapat melakukan masalah dengan baik, mereka dapat menghitung H^+ dari hujan asam, kemudian menetralkannya dengan basa yang disediakan. Berdasarkan hasil interpretasi kombinasi jawaban diperoleh data profil hasil jawaban siswa sesuai dengan kriteria pada Tabel 1.

Persentase rata-rata pemahaman konseptual siswa secara klasik dalam bahan asam basa adalah 28%, menurut hasil penelitian Nada pada tahun 2018 yang mengukur pemahaman konsep klasik siswa tentang bahan redoks sebesar 26,86 dan bertentangan dengan pemahaman konseptual siswa yang diajukan oleh Drastisianti pada tahun 2018 sebesar 47.061%. Pemahaman konseptual kurang dari 50% membutuhkan diskusi lebih lanjut dari konsep-konsep yang mengalami kesalahpahaman atau tidak memahami konsep.

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, skor validitas instrumen adalah 39,75 dari 44 dan reliabilitas 0,714. jadi, model uji diagnostik tiga tingkat CBT dapat digunakan

untuk menganalisis pemahaman konseptual bahan asam-basa. dapat disimpulkan bahwa pemahaman konseptual untuk bahan asam basa tidak sepenuhnya ilmiah, ada siswa yang salah paham, menebak, kurang mengerti, dan tidak mengerti. Ini disebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan analisis alasan siswa, diperoleh bahwa siswa sebagian besar hanya menghafal bahan asam dan basa. Siswa tidak mengerti tentang konjugasi asam-basa dan gagal untuk mengintegrasikan antara makroskopik, mikroskopis, dan simbolis. Itu terjadi karena kelemahan siswa untuk menafsirkan penjelasan dari simbolik ke keadaan mikroskopis dan sebaliknya. Pemahaman konseptual siswa menunjukkan dari 145 siswa 28% di antaranya memiliki pengetahuan ilmiah, 9% kesalahpahaman positif, 3% kesalahpahaman negatif, 31% miskonsepsi, menebak 5%, dan tidak mengerti 21%.

Daftar Pustaka

- Dahar, RW 2011. Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Erlangga
- Gurel, DK, Eryilmaz, A., & McDermott, LC 2015. Tinjauan dan Perbandingan Instrumen Diagnostik untuk Mengidentifikasi Kesalahpahaman Siswa dalam Sains. Jurnal Eurasia Pendidikan Matematika, Sains & Teknologi. 11 (5), 989-1008.
- Hafsah, T., Hashim, R., Zurida, I., Jusoff, K., & Yin, KY (2014). Pengaruh Konsep Siswa Mole, Kemampuan Representasi Masalah dan Kemampuan Matematika pada Pemecahan Masalah Stoikiometri. Jurnal Seni, Ilmu Sosial dan Ilmu Pengetahuan Skotlandia, 21 (1), 3-21.
- Kaltakci, D. & Didis, N. 2007. Identifikasi Kesalahpahaman Guru Fisika Pra-Layanan tentang Konsep Gravitasi: Studi dengan Uji Kesalahpahaman 3-Tingkat. Prosiding Konferensi AIP. 899. 499 - 500.
- Langitasari. (2016). Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I Pada Konsep Reaksi Redoks. Edu Chemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan). 1 (1), 14-24.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. 2015. Pengembangan Tes Diagnostik Empat Tingkat untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. Jurnal Pendidikan Sains Inovatif. 4 (2), 41-49.
- Pesman, H. & Eryilmaz, A. 2010. Pengembangan Tes Tiga Tingkat untuk Menilai Kesalahpahaman Tentang Sirkuit Listrik Sederhana. Jurnal Penelitian Pendidikan. 10 (3), 208-222.
- Treagust, David F., & Chandrasegaran. 2009. Keampuhan Program Pembelajaran Alternatif yang Dirancang untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Sekunder

dalam Hubungan Triplet. Dalam: Gilbert, JK & D. Treagust (Eds.). Representasi Berganda dalam Pendidikan Kimia, Model & Pemodelan dalam Pendidikan Sains . Dordrecht: Springer. 151 - 164.

Sendur, G., Toprak, M., & Pekmez, ES 2010.

Menganalisis Kesalahpahaman Siswa Tentang Keseimbangan Kimia. Konferensi Internasional tentang Tren Baru dalam Pendidikan dan Implikasinya . Antalya-Turki.