



Uji Efektivitas Bahan Ajar Berbasis Taksonomi Unjuk Kerja Merrill terhadap Tingkat Pemahaman Siswa pada Topik Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

Lukman Abdul Rauf Laliyo¹, Lilis I. Usman^{1*}, Julhim S Tangio¹, Nita Suleman¹, Jafar La Kilo¹, Harus Munandar¹, Kostiawan Sukamto¹, Thayban¹

¹Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo 96554, Indonesia

*Corresponding author: lilisusman@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37905/je.v19i1.76241>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konseptual dan Algoritmik siswa dalam menyelesaikan soal-soal asam-basa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penguasaan konsep asam-basa melalui tes essay sebanyak 10 soal yang terdistribusi 5 soal tes pemahaman konseptual dan 5 soal tes pemahaman algoritmik. Sumber data pada penelitian ini adalah 92 orang siswa yang diambil secara acak dari 2 sekolah yang masing-masing setiap sekolah berjumlah 46 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa (42,17%) dan pemahaman algoritmik siswa (37,17%) keduanya termasuk dalam kategori sangat rendah.

Kata kunci: Kesalahan Konsep; Senyawa Hidrokarbon

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of teaching materials based on Merrill's performance taxonomy in learning about factors that affect the reaction rate. This study used a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design. The sample was taken using simple random sampling technique. Data analysis was carried out through two test stages, namely the homogeneity test based on the results of the pre-test and post-test, and continued with the ANCOVA test to see the difference in results between the control class and the experimental class in the pre-test and post-test. The results of the pre-test data homogeneity test showed $F_{count} = 1.296 < F_{table} = 1.980$, and for the post-test obtained $F_{count} = 1.94 < F_{table} = 1.98$, indicating that the data came from a homogeneous population. Based on the results of statistical analysis, the value of $F_{count} = 31.13 > F_{table} = 4.28$ was obtained, so H_0 was rejected and H_1 was accepted. This indicates that the learning outcomes of students who use teaching materials based on Merrill's performance taxonomy are significantly different compared to students who use conventional textbooks.

Keywords: Misconceptions; Hydrocarbon Compounds

The format cites this article in APA style:

Laliyo, L. A. R., Usman, L. I., Tangio, J. S., Suleman, N., La Kilo, J., Munandar, H., Sukamto, K., & Thayban. (2024). Uji Efektivitas Bahan Ajar Berbasis Taksonomi Unjuk Kerja Merrill terhadap Tingkat Pemahaman Siswa pada Topik Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *Jurnal Entropi*, 19(1), 6-16. <https://doi.org/10.37905/je.v19i1.76241>

PENDAHULUAN

Pemahaman yang salah terhadap suatu konsep akan menyebabkan kesulitan dalam mempelajari konsep yang lainnya. Siswa seringkali kesulitan untuk memahami

materi kimia yang bersifat abstrak atau materi kimia yang konsepnya saling berkaitan. Kesulitan ini akan membawa dampak yang kurang baik bagi pemahaman siswa pada

konsep-konsep kimia (Iswara et al., 2020; Seliwati, 2017; Zakiyah et al., 2018).

Pada dasarnya dalam mempelajari ilmu kimia siswa memerlukan pemahaman konsep yang saling berhubungan secara bermakna dan bukan hanya dengan hafalan (Annafy et al., 2021; Asri Hanifah Ambarwati et al., 2023; Muti'ah et al., 2021). Beberapa ciri khas ilmu kimia yang membuat kebanyakan siswa kesulitan mempelajari kimia, yaitu pada umumnya, materi dalam kimia melibatkan persamaan reaksi dan konsep mol, seperti larutan asam basa, kesetimbangan, larutan penyangga, dan hidrolisis (Julia, 2020). Selain itu, dalam pelajaran kimia tidak terlepas dari perhitungan matematik (algoritmik), dimana siswa dituntut untuk terampil dalam rumusan/operasi matematika. Keluhan yang sering dijumpai adalah masalah siswa kurang memahami rumusan algoritmik dan penyelesaiannya. Hal ini cenderung disebabkan ketidakmampuan siswa tentang dasar-dasar matematik, rumusan matematik yang banyak digunakan dalam perhitungan-perhitungan kimia, sehingga siswa tidak terampil dalam menggunakan operasi-operasi dasar matematik dalam penyelesaian masalah (Junanto et al., 2014).

Konsep asam-basa merupakan salah satu materi kimia yang dipenuhi dengan rumus, reaksi, dan memiliki konsep yang kompleks yang saling berhubungan satu sama lain (Irawati, 2019; Robiah, 2023). Pokok bahasan larutan asam basa merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa, karena pada pokok bahasan ini siswa dituntut untuk mampu menyelesaikan soal-soal perhitungan (algoritmik) yang banyak menggunakan konsep-konsep tertentu (Chasiah, 2023). Selain itu, konsep asam-basa merupakan materi yang padat secara konseptual dan membutuhkan pemahaman yang diintegrasikan pada banyak konsep pengantar kimia seperti karakteristik partikel dalam materi, sifat, komposisi larutan, struktur atom, ikatan ionik, ikatan kovalen, simbol, formula, persamaan reaksi, ionisasi dan

kesetimbangan. Disamping padat secara konseptual materi asam basa juga bersifat abstrak sehingga menyebabkan siswa cenderung sulit memahaminya (Hidayat et al., 2020).

Sesuai dengan Silabus Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), materi kimia SMA yang diajarkan pada kelas XI semester Genap, kompetensi dasar pada materi larutan Asam Basa meliputi, mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan. Pada pokok bahasan ini diharapkan siswa harus lebih memahami konsep-konsep pembelajaran. Oleh karenanya untuk membantu siswa dalam mengerjakan soal-soal asam-basa perlu adanya identifikasi kesalahan dalam mengerjakan soal. Hal ini dilakukan agar dapat diberikan bimbingan yang tepat sehingga kemampuan siswa akan bertambah baik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konseptual dan algoritmik siswa dalam menyelesaikan soal-soal asam-basa. Data dalam penelitian ini berupa kemampuan pemahaman konseptual dan algoritmik siswa dalam menyelesaikan soal-soal asam basa diperoleh melalui hasil tes essay. Sumber data pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri di Kabupaten Gorontalo yang diambil secara acak, langkah-langkah yang dilakukan yaitu: (1) Menentukan sekolah, 2 sekolah dari 17 sekolah yang berada di Kabupaten Gorontalo, yaitu SMA Negeri 1 Limboto dan SMA Negeri 1 Telaga; (2) Dilakukan secara acak kelas dan diperoleh 1 kelas untuk masing-masing sekolah; (3) Menentukan sampel, diperoleh sampel dari setiap sekolah berjumlah 46 siswa. Total keseluruhan sampel sebanyak 92 siswa. Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes essay sebanyak 10 soal yang terdistribusi 5 soal tes pemahaman

konseptual dan 5 soal tes pemahaman algoritmik. Tes tersebut disusun berdasarkan isi dan cakupan materi dari sub materi asam-basa dengan kisi-kisi sebagai berikut:

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konseptual dan Pemahaman Algoritmik Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Asam Basa.

Indikator	Kode	Item Soal	
		Konseptual	Algoritmik
- Menjelaskan konsep asam-basa menurut para ahli dan menghitung pH larutan.	AB-1	1	2
- Menuliskan contoh persamaan reaksi asam basa Arrhenius dan Bronsted Lowry serta menghitung konsentrasi OH^- .	AB-2	3	4
- Menentukan harga K_a dari suatu asam atau basa	AB-3	5	6
- Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).	AB-4	7	8
- Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya.	AB-5	9	10

Pemberian skor atas jawaban siswa terhadap tes pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik didasarkan atas kesesuaian jawaban dengan kunci jawaban yang telah dibuat. pemberian skor dan kriteria jawaban dapat dilihat pada tabel berikut 3.2:

Tabel 2. Pemberian skor dan kriteria jawaban siswa.

Pemberian skor	Kriteria jawaban
4	- Benar - Lengkap - Semua unsur ada dan sesuai dengan kunci jawaban.
3	- Kurang benar - Kurang lengkap
2	- Jawaban benar sebagian
1	- Jawaban salah
0	- Tidak menjawab

Analisis data hasil tes kemampuan pemahaman konseptual dan algoritmik siswa pada materi asam-basa dianalisis dengan cara mengelompokkan atau mengklasifikasikan jawaban berdasarkan kemiripan jawaban siswa kemudian diberi skor berdasarkan kunci jawaban. Setelah itu, untuk mencari tingkat

pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik dihitung persentase setiap kemungkinan jawaban siswa. Dalam menghitung persentase tersebut digunakan persamaan 1 berikut:

$$\% \text{Pemahaman} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Jawaban dan pemahaman siswa item soal, indikator dan secara keseluruhan dideskripsikan secara naratif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

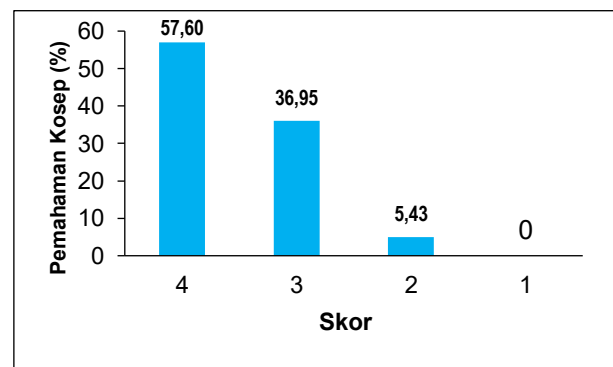
A. Pemahaman Konsep

Tabel 3. Perolehan persentase kemampuan pemahaman konseptual siswa dalam menyelesaikan soal-soal asam-basa.

Indikator	Nomor Soal	Perolehan tingkat penyelesaian soal-soal (skor) (%)				
		4	3	2	1	0
Menjelaskan konsep asam-basa menurut para ahli.	1	57,60	36,95	5,43	0	0
Menuliskan contoh persamaan Arrhenius dan Bronsted Lowry	3	39,13	14,13	28,26	11,95	6,52
Menentukan harga K_a dari suatu asam atau basa.	5	19,56	6,52	20,65	43,47	9,78
Menghubungkan Kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).	7	63,04	10,86	9,78	9,78	6,52
Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya.	9	31,52	14,13	20,65	17,39	16,30

➤ Kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep asam-basa menurut para ahli

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman konseptual siswa pada indikator 1 soal nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 1 soal nomor 1.

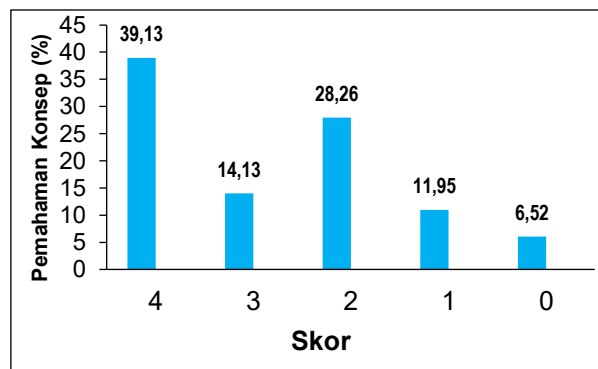
Berdasarkan Gambar 1 dari 92 siswa terdapat 57,60% siswa yang memiliki pemahaman konseptual dalam menjawab soal dengan baik dan benar. Selain itu, sekitar 36,95% siswa dengan skor 3 dan 5,43% siswa dengan skor 2 dengan jawaban yang diberikan yaitu “menurut Bronsted Lowry asam adalah senyawa yang dapat menerima proton dan basa adalah senyawa yang dapat memberikan proton”. Selain itu, ada juga siswa yang memberikan jawaban “menurut Lewis asam adalah ion yang dapat memberikan pasangan elektron dan basa adalah yang dapat menerima pasangan elektron”.

Fakta ini menunjukkan bahwa siswa tidak memiliki pemahaman secara utuh terhadap materi asam-basa, siswa hanya sekedar menghafal saja tanpa memahami konsep asam-basa menurut para ahli, sehingga jawaban siswa saling bertukar meskipun guru telah menyampaikan bahan ajar dengan benar dan pelan-pelan serta buku teks ditulis dengan benar sesuai dengan pengertian para ahli, pengertian yang mereka tangkap dapat tidak lengkap atau bahkan salah dan jawaban yang diberikan siswa bertentangan dengan konsep definisi asam-basa.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 1 soal nomor 1 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (57,60%) dan kemampuan konseptual siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (42,38%).

➤ **Kemampuan siswa dalam menuliskan contoh persamaan reaksi asam basa Arrhenius dan Bronsted Lowry**

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 2 soal nomor 3 dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 2 soal nomor 3.

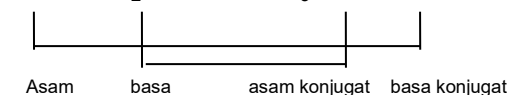
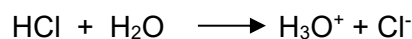
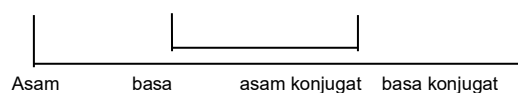
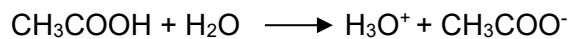
Berdasarkan Gambar 2 dari 92 siswa terdapat 39,13% siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konseptual dalam menjawab soal dengan baik dan benar, selain itu, sekitar 14,13% siswa dengan skor 3 dan 28,26% siswa dengan skor 2 siswa memberikan jawaban kurang lengkap, dimana siswa hanya menuliskan contoh reaksi asam-basa Arrhenius atau sebaliknya ada pula siswa yang hanya menuliskan contoh reaksi asam-basa Bronsted Lowry.

Berikut kutipan jawaban siswa” Contoh reaksi asam-basa Arrhenius”



Disisi lain ada siswa yang hanya menuliskan contoh persamaan reaksi asam-basa Bronsted Lowry dengan jawaban yang diberikan sebagai berikut:

Contoh reaksi asam-basa Bronsted Lowry



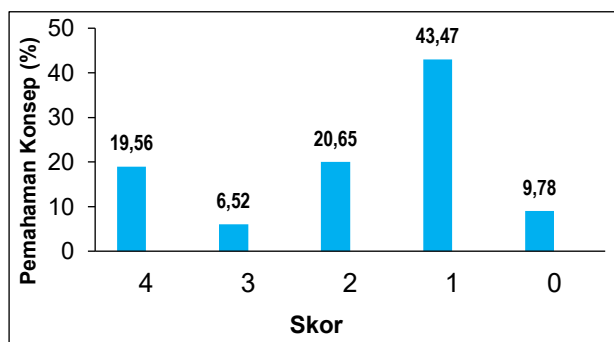
Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak memiliki pemahaman secara utuh dalam menuliskan contoh reaksi asam-basa Arrhenius dan Bronsted Lowry. Disisi lain

11,95% siswa dengan skor 1 dan 6,52% siswa yang tidak menjawab. Hal ini menunjukkan siswa tidak memahami dalam menuliskan contoh reaksi asam-basa Arrhenius dan Bronsted Lowry, serta siswa kurang melatih diri dalam menuliskan contoh-contoh reaksi asam-basa.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 2 soal nomor 3 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (39,13%) dan kemampuan konseptual siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (14,13%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (48,73%).

➤ **Kemampuan siswa dalam menentukan asam kuat berdasarkan harga.**

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 3 soal nomor 5 dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 3 soal nomor 5.

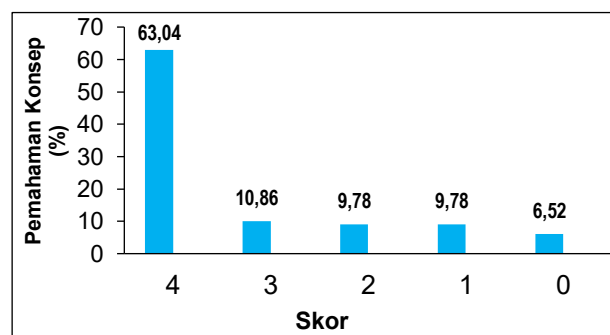
Berdasarkan Gambar 3 dari 92 siswa terdapat 19,56% siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konseptual dalam menjawab soal dengan baik dan benar. Selain itu, sekitar 6,52% siswa dengan skor 3 dan 20,65% siswa dengan skor 2 dengan jawaban yang diberikan kurang lengkap. Adapun jawaban yang diberikan siswa sebagai berikut: asam yang paling kuat adalah HF alasannya karena angka HF yang paling tinggi. Disisi lain 43,47% siswa dengan skor 1 berikut kutipan

jawaban yang diberikan siswa: asam yang paling kuat adalah $C_6H_5OH = 1,3 \times 10^{-10}$. Alasannya karena harga K_a asam tersebut sedikit, asam yang memiliki K_a adalah asam yang lemah, jadi semakin sedikit harga K_a dari suatu asam lemah maka semakin kuat asam lemah tersebut. Selain itu, ada pula siswa yang menjawab asam paling kuat adalah $HCN = 4,9 \times 10^{-10}$ alasannya karena semakin besar pangkatnya maka tingkat keasamannya semakin kuat. Selain itu, 9,78% siswa yang tidak menjawab. Hal ini disebabkan oleh ketidak mampuan siswa dalam menentukan suatu asam dengan melihat harga K_a .

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 3 soal nomor 5 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (19,56%) dan kemampuan konseptual siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (6,52%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (73,9%).

➤ **Kemampuan siswa dalam menghubungkan kekuatan asam dengan derajat ionisasi.**

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 4 soal nomor 7 dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 4 soal nomor 7.

Berdasarkan Gambar 4 dari 92 siswa terdapat 63,04% siswa yang memiliki pemahaman konseptual dalam menjawab soal dengan baik dan benar. Selain itu, sekitar 10,86% siswa dengan skor 3 dan 9,78% siswa

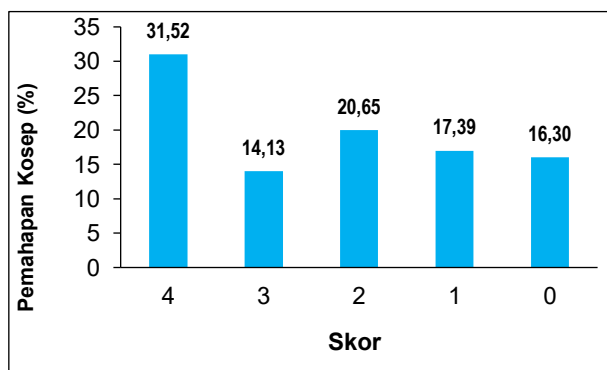
dengan skor 2 dengan jawaban yang diberikan siswa sebagai berikut: HCl dapat terionisasi seluruhnya berarti terionisasi sempurna, sedangkan CH_3COOH dapat terionisasi sebagian berarti tidak terionisasi sempurna dan tidak menghasilkan gelembung. Disisi lain ada pula siswa yang memberikan jawaban sebagai berikut: HCl terionisasi seluruhnya karena ada senyawa asam, sedangkan CH_3COOH terionisasi sebagian karena mengandung ion OH^- yang mengandung asam lemah. Disisi lain 9,78% siswa dengan skor 1 dan 6,52% siswa yang tidak menjawab.

Fakta ini menunjukkan bahwa siswa tidak memiliki pemahaman secara utuh dalam menghubungkan kekuatan asam dengan derajat ionisasi, siswa hanya sekedar menghafal saja tanpa memahami materi sehingga jawaban siswa keliru bahkan salah.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 4 soal nomor 7 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (63,04%) dan kemampuan konseptual siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (10,86%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (20,08%)

➤ Kemampuan siswa dalam menentukan pH yang terbesar dari suatu larutan.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 5 soal nomor 9 dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 5 soal nomor 9.

Berdasarkan Gambar 5 dari 92 siswa terdapat 31,52% siswa yang memiliki pemahaman konseptual dalam menjawab soal dengan baik dan benar, selain itu, sekitar 14,13% siswa dengan skor 3 dan 20,65% siswa dengan skor 2 dengan jawaban yang diberikan siswa masih kurang lengkap. Berikut kutipan jawaban yang diberikan siswa yaitu harga pH terbesar adalah 0,1 mol NaOH dalam 1 liter larutan dimana siswa memberikan alasan $[\text{OH}^-] = b \times M_b = 1 \times 0,1 = 0,1 = 1 \times 10^{-1} = \text{POH} = 1 - \log [\text{pH}] = 1 - \log 1 \times 10^{-1} = 14 - 1 = 13$. Dari jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa tidak memahami konsep dalam menentukan pH terbesar dari suatu larutan, siswa hanya sekedar menghafal saja tanpa memahami materi sehingga jawaban siswa keliru bahkan salah dalam menentukan pH terbesar dari suatu larutan. Sedangkan 17,39% siswa dengan skor 1 dan 16,30% siswa yang tidak menjawab.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman konseptual siswa pada indikator 5 soal nomor 9 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (31,52%) dan kemampuan konseptual siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (14,13%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (54,34%).

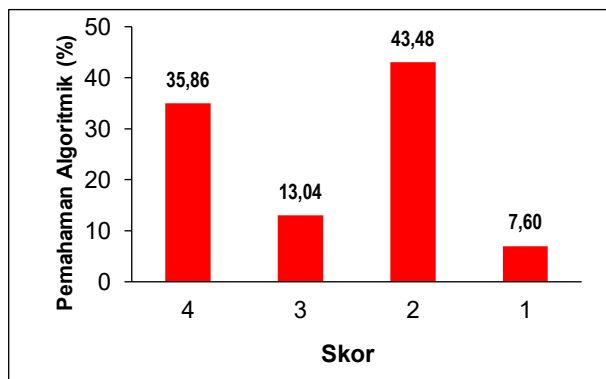
B. Pemahaman Algoritmik

Tabel 4. Perolehan persentase kemampuan pemahaman algoritmik siswa dalam menyelesaikan soal soal asam-basa.

Indikator	Nomor soal	Perolehan tingkat penyelesaian soal-soal (skor) (%)				
		4	3	2	1	0
Menghitung larutan pH	2	35,86	13,04	43,48	7,60	0
Menghitung konsentrasi OH^-	4	43,47	13,04	33,70	7,60	2,17
Menentukan harga K_a dari suatu asam atau basa	6	19,56	18,47	39,13	15,21	7,60
Menghubungkan Kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).	8	34,80	9,78	34,80	15,21	5,43
Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya.	10	52,17	28,26	8,69	5,43	5,43

➤ **Kemampuan siswa dalam menghitung pH larutan**

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 1 soal nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Persentase pemahaman algoritmik siswa indikator 1 soal nomor 2.

Berdasarkan Gambar 6 dari 92 siswa terdapat 35,86% siswa yang memiliki pemahaman algoritmik dalam menjawab soal dengan baik dan benar, tetapi di sisi lain diperoleh persentase 13,04% siswa dengan skor 3 dan 43,48% siswa dengan skor 2 dengan jawaban yang diberikan kurang lengkap yaitu siswa tidak menuliskan terlebih dahulu aturan prosedural dalam menyelesaikan soal hitungan dan siswa keliru dalam menghitung nilai akhir. Berikut kutipan jawaban yang diberikan siswa:

Dik: mol = 0,025 mol

V = 250 ml

Ka = 10^{-5}

Dit: pH.....?

Peny: $[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 25 \cdot 10^{-2}}$$

$$= \sqrt{25 \cdot 10^{-7}}$$

$$= 5 \times 10^{-3,5}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log 5 \times 10^{-3,5}$$

$$= 3,5 - \log 5$$

$$= 3,5 - 0,69$$

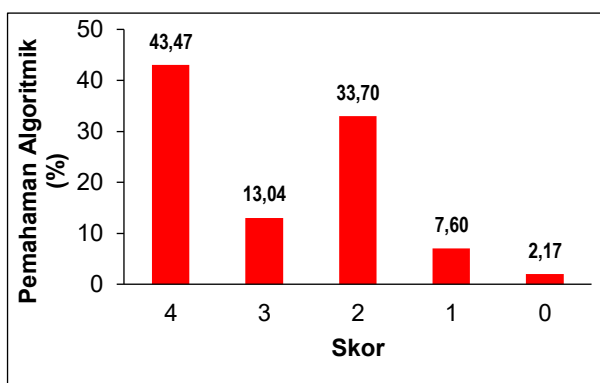
$$= 2,81$$

Dari jawaban yang diberikan siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak terampil dalam menganalisa soal. Selain itu, 7,60% siswa dengan skor 1 dengan jawaban yang diberikan salah.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 1 soal nomor 2 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (35,86%) dan kemampuan algoritmik siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (13,04%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (51,08%).

➤ **Kemampuan siswa dalam menghitung konsentrasi OH^-**

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 2 soal nomor 4 dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 2 soal nomor 4.

Berdasarkan Gambar 7 dari 92 siswa terdapat 43,47% siswa yang memiliki kemampuan pemahaman algoritmik dalam menjawab soal dengan baik dan benar, akan tetapi sekitar 13,04% siswa dengan skor 3 dan 33,70% siswa dengan skor 2. Berikut kutipan jawaban siswa:

Dik: $M(CH_3)_2NH = 0,01 M = 1 \times 10^{-2}$

Kb = $5,1 \times 10^{-4}$

Dit: $[OH^-]$?

$$\text{Peny: } [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times M$$

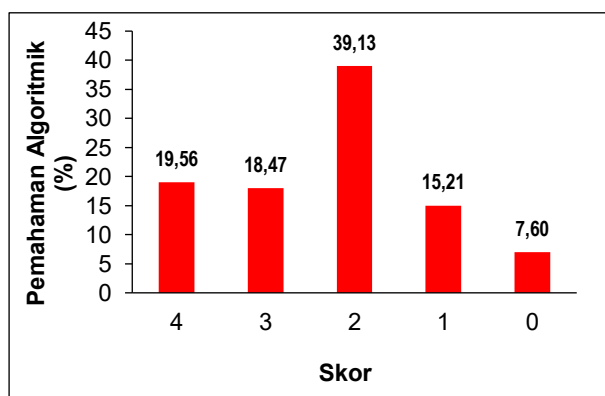
$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{5,1 \cdot 10^{-4}}} \times 0,01 \\
 &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{5,1 \cdot 10^{-4}}} \times 10^{-2} \\
 &= \sqrt{\frac{10^{-16}}{5,1 \cdot 10^{-4}}} \\
 &= \sqrt{0,19 \times 10^{-12}}
 \end{aligned}$$

Dari jawaban yang diberikan siswa dapat dilihat kesalahan yang dilakukan yaitu siswa menggunakan rumus yang salah dalam menghitung konsentrasi OH^- . disisi lain sekitar 7,60% siswa dengan skor 1 dan 2,17% siswa yang tidak menjawab. Fakta ini menunjukkan bahwa siswa tidak memahami konsep dalam menghitung konsentrasi OH^- .

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 2 soal nomor 4 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (43,47%) dan kemampuan algoritmik siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (13,04%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (43,47%).

➤ Kemampuan siswa dalam menghitung Ka dari suatu asam atau basa

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 3 soal nomor 6 dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:



Gambar 8. Persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 3 soal nomor 6.

Berdasarkan Gambar 8 dari 92 siswa terdapat 19,56% siswa yang memiliki kemampuan pemahaman algoritmik dalam menjawab soal dengan baik dan benar, Akan tetapi siswa yang mendapat skor 3 sekitar 18,47% dan yang mendapat skor 2 sekitar 39,13%. Berikut kutipan jawaban yang diberikan siswa:

Dik: mol CH_3COOH 0,1 mol

V CH_3COOH = 1 L

$[\text{H}^+] = 0,001 = 1 \times 10^{-3}$

Dit: Ka CH_3COOH?

Peny: $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$

$0,001 = \sqrt{K_a \times 0,1}$

$0,001 = \sqrt{0,1 \times K_a}$

$(1 \times 10^{-3}) = 1 \times 10^{-1} \cdot K_a$

$K_a = \frac{1 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-1}}$

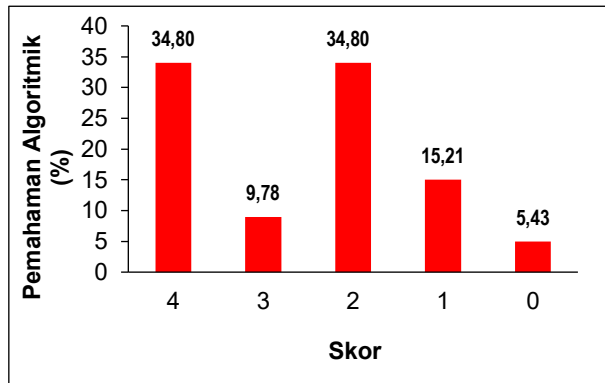
$K_a = 10^{-2}$

Berdasarkan jawaban tersebut dapat dilihat kesalahan yang dilakukan siswa yaitu siswa masih keliru dalam menghitung nilai akhir. Hal ini disebabkan karena siswa kurang melatih diri dalam menyelesaikan soal hitungan. Selain itu, 15,21% siswa dengan skor 1 dan 7,60% siswa tidak menjawab. Hal ini menunjukkan siswa tidak memiliki pemahaman algoritmik atau matematika sehingga tidak mampu menyelesaikan soal-soal yang berbentuk hitungan.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 3 soal nomor 6 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (19,56%) dan kemampuan algoritmik siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (18,47%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (61,94%).

➤ Kemampuan siswa dalam menghitung derajat ionisasi dari suatu larutan

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 4 soal nomor 8 dapat dilihat pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9. Persentase pemahaman algoritmik indikator 4 soal nomor 8.

Berdasarkan Gambar 9 dari 92 siswa terdapat 34,80% siswa yang memiliki pemahaman algoritmik dalam menjawab soal dengan baik dan benar, Disisi lain 9,78% siswa dengan skor 3 dan 34,80% siswa dengan skor 2 jawaban yang diberikan siswa kurang lengkap yaitu siswa tidak menuliskan terlebih dahulu aturan prosedural dalam menyelesaikan soal hitungan serta rumus yang digunakan salah. Berikut kutipan jawaban yang diberikan siswa:

Dik: $0,1 \text{ M} = 10^{-1}$

Dit: α?

Peny: $[\text{H}^+] = a \times \text{Ma}$

$$= 1 \times 0,1$$

$$= 10^{-1}$$

$$\text{H}^+ = \alpha \times \text{Ma}$$

$$10^{-1} = \alpha \times 10^{-1}$$

$$\alpha = \frac{10^{-1}}{10^{-1}}$$

$$= 1$$

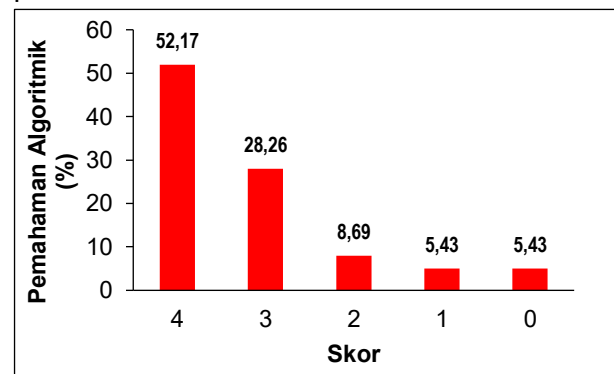
Selain itu, 15,21% siswa dengan skor 1 dan 5,43% siswa yang tidak menjawab. Hal ini menunjukkan siswa tidak hafal rumus selain itu, kesulitan ini terjadi karena pada umumnya siswa kurang melatih diri dalam mengerjakan soal yang berbentuk hitungan.

Dari hasil jawaban siswa dapat diperoleh persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 4 soal nomor 8 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan

benar diperoleh (34,80%) dan kemampuan algoritmik siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (9,78%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (55,44%)

➤ Kemampuan siswa dalam menghitung pH larutan yang sudah diketahui konsentrasinya

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh persentase keseluruhan pemahaman siswa pada indikator 5 soal nomor 10 dapat dilihat pada Gambar 10 berikut:



Gambar 10 Persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 5 soal nomor 10.

Berdasarkan Gambar 10 dari 92 siswa terdapat 52,17% siswa yang memiliki pemahaman konseptual dalam menjawab soal dengan baik dan benar, Disisi lain 28,26% siswa dengan skor 3 dan 8,69% siswa dengan skor 2 dengan dengan jawaban yang diberikan siswa kurang lengkap yaitu siswa tidak menuliskan terlebih dahulu unsur-unsur yang diketahui dalam menyelesaikan soal hitungan dan siswa masih keliru dalam menghitung nilai akhir. Berikut kutipan jawaban yang diberikan siswa:

Dik: $[\text{H}^+] = 0,002 \text{ M}$

$$= 2 \times 10^{-3}$$

Dit: pH....?

Peny: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

$$= -\log 2 \sqrt{3}$$

Dari jawaban yang diberikan siswa menunjukkan siswa belum memahami konsep dalam menghitung pH larutan dan siswa hanya

terpaku dengan contoh-contoh yang diberikan guru. Selain itu, 5,43% siswa dengan skor 1 dan 0.

Dari hasil jawaban siswa diperoleh persentase pemahaman algoritmik siswa pada indikator 5 soal nomor 10 yang dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar (52,17%) dan kemampuan algoritmik siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan baik dan benar diperoleh (28,26%), sedangkan siswa yang menjawab salah diperoleh (19,55%).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa: (1) Kemampuan pemahaman konseptual siswa dalam menyelesaikan soal-soal asam-basa termasuk dalam kategori sangat rendah (42,17%); (2) Kemampuan pemahaman algoritmik siswa dalam menyelesaikan soal-soal asam-basa termasuk dalam kategori sangat rendah (37,17%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Annafy, N., Perkasa, M., Agustina, S., Mutmainnah, P. A., & Sari, E. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Siswa di MAN 2 Kota Bima Tahun Pelajaran 2019/2020. *JURNAL REDOKS (JURNAL PENDIDIKAN KIMIA DAN ILMU KIMIA)*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.33627/re.v4i1.542>
- Asri Hanifah Ambarwati, Hurul Aini, Nasywa Syahra Putri, & Nazwa Karin Fadillah. (2023). Analisis Literasi Kimia: Pentingnya Pemahaman Konsep Kimia di Sekolah Menengah. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(1), 165–174. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i1.474>
- Chasiah, C. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Penentuan Sifat dan PH Larutan Asam-Basa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Panti. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 3(3), 227–236. <https://doi.org/10.51878/secondary.v3i3.2398>
- Hidayat, F. A., Irianti, M., & Faturrahman. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa dan Faktor Penyebabnya pada Pembelajaran Kimia di Kabupaten Sorong. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 1(1).
- Irawati, R. K. (2019). Pengaruh Pemahaman Konsep Asam Basa terhadap Konsep Hidrolisis Garam Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas XI. *THABIEA : JOURNAL OF NATURAL SCIENCE TEACHING*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v2i1.4090>
- Iswara, G., Kuswandi, D., & Husna, A. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Dilengkapi Dengan Simulasi Untuk Memvisualisasikan Reaksi Kimia Pada Materi Larutan Penyangga SMA Kelas XI. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 6(2), 58–68. <https://doi.org/10.17977/um031v6i22020p058>
- Julia, I. (2020). Desain dan Uji Coba E-Modul Kimia Berbasis Problem Solving pada Materi Larutan Penyangga untuk Kelas XI SMA Semester II. *Journal of Research and Education Chemistry*, 2(1). [https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2\(1\).4862](https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2(1).4862)
- Junanto, T., Enawaty, E., & Erlina. (2014). Hubungan pemahaman konseptual dan algoritmik pada materi larutan asam basa serta kemampuan berpikir formal mahasiswa prodi pendidikan kimia UNTAN pontianak. *Jurnal. Universitas Tanjungpura, January*.

- Muti'ah, M., Siahaan, J., & Sukib, S. (2021). Upaya Meningkatkan Motivasi dan Pemahaman Ilmu Kimia Melalui Demonstrasi Kimia Bagi Siswa SMA N 1 Labuapi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.704>
- Robiah. (2023). Memahami Konsep Asam dan Basa: Perspektif Makro hingga Mikro di SMA Negeri 1 Muara Batang Gadis. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(1), 44–50. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.141>
- Seliwati, S. (2017). Kesulitan Memahami Konseptual Dan Prosedural Kesetimbangan Kimia Pada Siswa SMA Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 8(2), 130–139. <https://doi.org/10.37304/jikt.v8i2.65>
- Zakiyah, Z., Ibnu, S., & Subandi, S. (2018). Analisis Dampak Kesulitan Siswa pada Materi Stoikiometri terhadap Hasil Belajar Termokimia dan Upaya Mengurangnya dengan Metode Pemecahan Masalah. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(1), 119. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.1784>