



Pengembangan tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit

Putri Hidayah¹, Zainuddin Muchtar²

^{1,2} Universitas Negeri Medan

putrihidayah45@gmail.com

Info Artikel :

Diterima :

15 Juni 2022

Disetujui :

20 Juni 2022

Dipublikasikan :

25 Juni 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: kelayakan tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, profil pemahaman konsep siswa setelah menggunakan tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, respon guru kimia terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, respon siswa terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Metode yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah metode ADDIE yang terdiri dari 5 tahap perlakuan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) tes diagnostik berbasis web yang dikembangkan memiliki kriteria sangat layak. Persentase miskonsepsi pada tes 1 sebesar 21,67% sedangkan tes 2 sebesar 33,33%. Persentase tidak tahu konsep pada tes 1 sebesar 61,33% sedangkan tes 2 sebesar 20%. Persentase menebak pada tes 1 sebesar 8% sedangkan pada tes 2 sebesar 7%. Respon guru terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit diperoleh persentase aspek penyajian 92%, aspek bahasa dan isi 100% dan aspek manfaat 90%. Respon siswa terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit diperoleh rata-rata persentase aspek tampilan 83,20%, aspek bahasa dan isi 92,60%, dan aspek manfaat 87,365.

Kata kunci: Penelitian dan pengembangan, Tes diagnostik, Pemahaman konsep, Larutan elektrolit dan nonelektrolit

ABSTRACT

This study aims to determine: the feasibility of web-based diagnostic tests on electrolyte and nonelectrolyte solutions, profiles of students' conceptual understanding after using web-based diagnostic tests on electrolyte and non-electrolyte solutions, chemistry teacher responses to web-based diagnostic tests on electrolyte and non-electrolyte solutions. , student responses to web-based diagnostic tests on electrolyte and nonelectrolyte solutions. The method used in this development research is the ADDIE method which consists of 5 stages of treatment, namely analysis, design, development, implementation and evaluation. The results showed that (1) the developed web-based diagnostic test had very feasible criteria. The percentage of misconceptions on test 1 is 21.67% while test 2 is 33.33%. The percentage of not knowing the concept on test 1 is 61.33% while test 2 is 20%. The percentage of guessing on test 1 is 8% while on test 2 it is 7%. The teacher's response to a web-based diagnostic test on electrolyte and nonelectrolyte solution material obtained the percentage of presentation aspects 92%, language and content aspects 100% and benefits aspects 90%. Student responses to web-based diagnostic tests on electrolyte and nonelectrolyte solutions obtained an average percentage of 83,20% display aspect, 92,60% language and content aspect, and 87,365 benefit aspect.

Keywords: *Research and development, Diagnostic test, Understanding of concepts, Electrolyte and nonelectrolyte solution*



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pembelajaran efektif ialah pembelajaran yang mampu menyesuaikan kondisi siswa dalam mencapai kemajuan secara maksimal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki siswa tersebut. Agar guru dapat mengetahui hal tersebut maka guru perlu melakukan proses evaluasi pembelajaran. Melalui hasil evaluasi tersebut nantinya bisa menjadi petunjuk bagi guru agar lebih memberikan perhatian kepada siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam menguasai pelajaran dan untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami siswa (Mubarak, 2016). Evaluasi pembelajaran ialah penilaian hasil

belajar yang dilakukan oleh guru terkait kemajuan serta perbaikan hasil belajar siswa. Aspek yang harus dinilai pada pembelajaran sesuai dengan Permendikbud nomor 22 tahun 2016 ialah sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa. Aspek pengetahuan dapat tercapai dengan baik apabila siswa memiliki pemahaman konsep yang baik pula (Hidayati, 2019).

Kesulitan belajar siswa bisa dideteksi dari kemampuan siswa dalam memahami konsep serta kemampuan berpikir memecahkan masalah. Bila konsep yang dimiliki siswa tidak sinkron maka yang terjadi ialah miskonsepsi. Miskonsepsi bisa terjadi karena adanya kekeliruan siswa dalam memahami suatu konsep (Barke, 2009). Larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran kimia. Adapun materi ini sering dianggap sulit oleh siswa dikarenakan pada materi tersebut banyak memuat konsep-konsep yang abstrak sehingga menimbulkan kesalahpahaman konsep (Hasan, 2021). Diagnostik kesulitan belajar perlu dilakukan oleh guru bila guru ingin siswanya bisa mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) secara efisien melalui program pembelajaran remedial yang tepat sasaran. Tetapi masalah yang terjadi adalah sejauh ini belum tersedia pedoman serta alat yang dapat memudahkan guru dalam melakukan diagnostik kesulitan belajar pada siswa (Hadi, 2015).

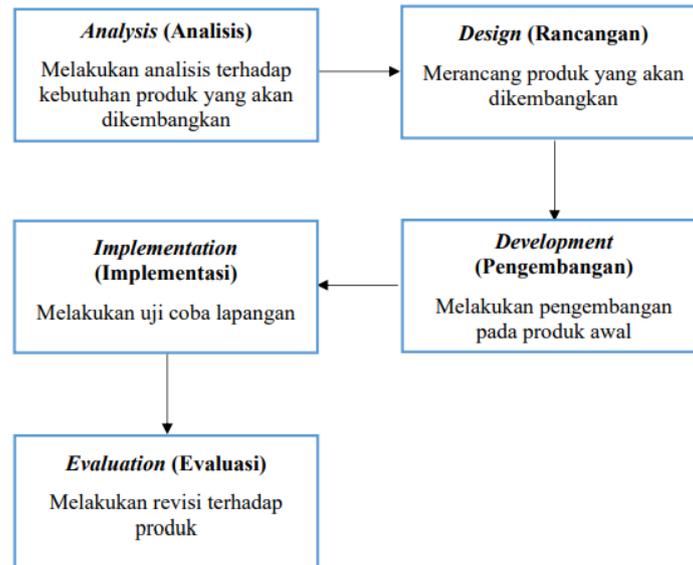
(Depdiknas, 2007) mendefinisikan tes diagnostik sebagai tes yang dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan pada siswa. Sehingga hasil tes diagnostik tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki oleh siswa. Menurut (Pesman, 2010) tes diagnostik tiga tingkat (*three tier multiple choice diagnostic test*) merupakan suatu instrumen tes yang paling valid, reliabel serta akurat dalam mengidentifikasi ataupun mendiagnosis miskonsepsi siswa. Dalam penelitian ini jenis tes diagnostik yang digunakan yaitu *three tier multiple choice diagnostic test*. Instrumen *three-tier multiple choice diagnostic test* atau tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat ialah salah satu dari jenis tes diagnostik yang dapat digunakan dalam mendeteksi pemahaman konsep siswa (Hidayati, 2019). Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat terdiri dari tingkat pertama berupa tes soal pilihan ganda, tingkat kedua berupa alasan berdasarkan jawaban yang telah dipilih, tingkat ketiga berupa keyakinan dalam memilih jawaban pada tingkat satu dan tingkat dua. Tingkat ketiga tersebut berperan untuk membedakan jawaban salah siswa, karena kurangnya pengetahuan dan kesalahpahaman pada siswa (Susilaningsih, 2016).

Tes berbasis web memiliki kelebihan dibandingkan dengan tes yang bersifat manual yaitu tes tersebut mampu mengecek hasil pengerjaan soal secara otomatis, sehingga hasil tes dapat keluar lebih cepat. Hal ini tentunya akan sangat membantu guru dalam melaksanakan tes diagnostik. Sehingga akan mempermudah guru dalam melakukan persiapan, pengolahan dan pengambilan kebijakan akademik bagi siswa yang nilainya masih dibawah kriteria ketuntasan minimal (KKM). Tes diagnostik berbasis web nantinya akan menghasilkan profil pemahaman konsep siswa sehingga kelemahan konsep siswa dapat teridentifikasi dan guru dapat melakukan kebijakan ataupun tindakan akademik. Tindakan perbaikan yang dilakukan oleh guru diharapkan dapat mengarahkan siswa untuk lebih memperkuat konsep yang belum dikuasai dan tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. (Perwitasari, 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengembangan tes diagnostik berbasis *web* yang dilakukan dengan mengikuti prosedur penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Model ADDIE terdiri dari 5 tahapan, yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Penggunaan desain penelitian pengembangan dengan model ADDIE ini dikarenakan peneliti ingin mengembangkan sebuah produk berupa instrumen tes diagnostik. Adapun tujuan dari penelitian pengembangan ialah menghasilkan sebuah produk dengan melewati tahapan pengujian ataupun verifikasi sehingga diperoleh suatu produk yang valid. Adapun tahap penelitian pengembangan dengan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian Pengembangan Model ADDIE

Adapun teknik analisis data yang digunakan pada uji kelayakan tes diagnostik berbasis *web* yang dikembangkan dapat diketahui berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa terhadap media tes serta hasil validasi ahli. Data hasil validasi dan angket respon akan dikuantitatifkan dengan memberi skor sesuai dengan skala *likert*. Skor skala *likert* yang digunakan adalah skala 1-5. Hasil skor tersebut akan dihitung ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = persentase kelayakan tes diagnostik berbasis *web*
- F = jumlah skor rata – rata aspek penilaian
- n = jumlah skor maksimal aspek penilaian

Setelah persentase diperoleh, maka selanjutnya disesuaikan dengan kriteria penilaian skor rata-rata dari persentase angket validasi ahli dan angket respon yang tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validasi Oleh Ahli

Rentang Persentase	Kriteria
81,25% - 100%	Sangat layak
62,50% - 81,25%	Layak
43,75% - 62,50%	Cukup layak
25,00% - 43,75%	Tidak layak

Tabel 2. Kriteria Angket Respon

Rentang Persentase	Kriteria
85% - 100%	Sangat menarik
70% - 84%	Menarik
55% - 69%	Cukup menarik
40% - 54%	Kurang menarik
25% - 39%	Tidak menarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dari penelitian pengembangan ini yaitu instrumen tes diagnostik berbasis *web* untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta penilaian mengenai kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli dengan menggunakan lembar validasi. Hasil dari setiap tahapan pada penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan studi literatur diketahui bahwa telah banyak dikembangkan instrumen tes pendeteksi tingkat pemahaman siswa. Namun sejauh ini pelaksanaan tes tersebut masih berbasis kertas atau manual sedangkan tes berbasis *website* masih jarang ditemukan. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru kimia, diperoleh data bahwasanya siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia salah satunya pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Adapun konsep yang sulit dipahami siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yaitu pengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan kekuatan daya hantar listriknya. Hal tersebut tentunya berpengaruh terhadap hasil belajar sebagian siswa yang tidak mencapai KKM. Guru tersebut menyampaikan bahwa sejauh ini belum pernah menerapkan instrumen tes yang dapat mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa. Hal tersebut dikarenakan belum tersedianya tes pendeteksi tingkat pemahaman di sekolah tersebut. Sehingga guru tidak mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Selama ini guru hanya memberikan tes formatif berbasis kertas dalam mengukur hasil belajar siswa saja.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini meliputi perancangan soal diagnostik tiga tingkat (*three tier multiple choice diagnostic test*), penyusunan kunci jawaban, dan desain *website*. Desain *website* ini terdiri dari membuat tampilan pada halaman awal kemudian dilanjut dengan desain pada halaman lainnya, lalu dilanjut dengan pembuatan *coding* dan *hosting*.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini produk yang telah dirancang akan dinilai oleh validator ahli materi dan media dengan menggunakan lembar validasi. Adapun aspek yang dinilai dari kelayakan materi meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Kelayakan Materi

Aspek Penilaian	Persentase		Rata-Rata (%)	Kriteria
	Rata-Rata (%)			
	D1	G1		
Kelayakan Isi	93,33	77,77	85,55	Sangat Layak
Kelayakan Bahasa	98	80	89	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	94	80	87	Sangat Layak
Rata-Rata Keseluruhan (%)			87,18	Sangat Layak

Aspek yang dinilai pada kelayakan media yaitu aspek penggunaan (*usability*), sistem navigasi, desain grafis, dan kemampuan akses. Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Penilaian Kelayakan Media

Aspek Penilaian	Persentase			Rata-Rata (%)	Kriteria
	Rata-Rata (%)				
	D1	D2	G1		
Penggunaan (<i>usability</i>)	96	96	84	92	Sangat Layak
Sistem Navigasi	90	100	70	86,67	Sangat Layak
Desain Grafis	92	94	86	90,67	Sangat Layak
Kemampuan Akses	100	86,67	80	88,89	Sangat Layak
Rata-Rata Keseluruhan (%)				89,55%	Sangat Layak

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi yang dilakukan yaitu mengukur tingkat pemahaman pada siswa. Tes diagnostik berbasis *web* dilakukan sebanyak 2 kali yang terdiri dari tes 1 yang dilakukan sebelum pembelajaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, serta tes 2 yang dilaksanakan setelah pembelajaran materi tersebut. Tahap implementasi diterapkan untuk mendeteksi tingkat pemahaman siswa terutama melihat adanya miskonsepsi yang terjadi pada proses pembelajaran siswa dan mengetahui respon siswa maupun guru terhadap tes diagnostik berbasis *web*. Pengujian produk tes diagnostik berbasis *web* ini dilakukan dalam uji coba skala kecil.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir dalam pengembangan tes diagnostik berbasis *web* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ialah tahap evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan pengembangan produk tes diagnostik berbasis *web* menggunakan model ADDIE. Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi dan media terhadap kelayakan produk tes diagnostik berbasis *web* yang diberikan pada siswa dikategorikan layak. Tahap evaluasi dilakukan dari tahap analisis hingga produk diujicobakan agar produk yang dikembangkan layak dan sesuai dengan kriteria. Evaluasi yang dilakukan ini merupakan evaluasi formatif.

Pembahasan

Produk tes diagnostik berbasis *web* yang telah dikembangkan, kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui profil pemahaman konsep siswa kelas X IPA pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Uji coba ini sebanyak 2 kali yang terdiri dari tes 1 dan tes 2. Melalui tes diagnostik berbasis *web* ini, dapat terlihat bahwa siswa yang mampu menjawab dengan benar belum tentu memahami konsep, begitu pula dengan siswa yang tidak bisa menjawab soal dengan benar belum tentu tidak memahami konsep. Maka dari itu, jawaban yang dipilih oleh siswa dapat dianalisis berdasarkan alasan serta tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan alasan. Dalam produk tes diagnostik berbasis *web* ini, hasil analisis akan dibagi menjadi 4 golongan berdasarkan tingkat pemahaman konsep siswa yaitu tahu konsep, miskonsepsi, tidak tahu konsep dan menebak. Persentase tingkat pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pemahaman Konsep Siswa

Kategori	Persentase	
	Tes 1	Tes 2
Tahu Konsep	9%	39,67%
Miskonsepsi	21,67%	33,33%
Tidak Tahu Konsep	61,33%	20%
Menebak	8%	7%

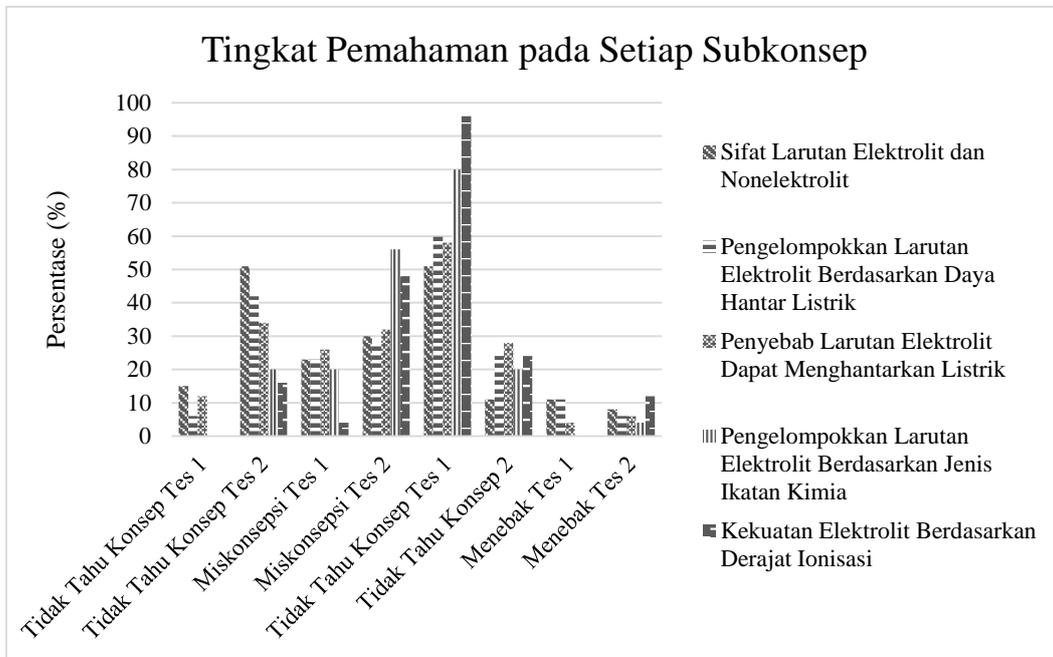
Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa persentase tingkat pemahaman konsep siswa pada tes 1 terdiri dari 9% tahu konsep, 21,67% miskonsepsi, 61,33% tidak tahu konsep dan 8% menebak. Sedangkan persentase tingkat pemahaman konsep siswa pada tes 2 terdiri dari 39,67% tahu konsep, 33,33% miskonsepsi, 20% tidak tahu konsep dan 7% menebak. Dari hasil tes 1 yang dilaksanakan sebelum pembelajaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terlihat bahwa persentase tertinggi berada pada siswa yang tidak tahu konsep dan persentase tertinggi kedua yaitu siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini menunjukkan rendahnya penguasaan konsep siswa sebelum mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta rendahnya penguasaan konsep siswa pada materi sebelumnya yaitu ikatan kimia.

Namun pada tes 2 yang dilaksanakan setelah pembelajaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit menunjukkan terjadinya peningkatan pada persentase kategori paham konsep dari 9% menjadi 39,67% yang menunjukkan tingginya penguasaan konsep siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Persentase tertinggi kedua pada tes 2 yaitu kategori miskonsepsi yang meningkat dari persentase 21,67% menjadi 33,33%. Hal ini menunjukkan bahwa setelah mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit masih terdapat sebagian siswa yang belum memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit secara utuh.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam topik larutan elektrolit dan nonelektrolit diperkuat oleh penelitian (Ananda, 2021) yang menunjukkan bahwa siswa SMA kelas X mengalami miskonsepsi dikarenakan masih terdapat siswa yang belum memahami jenis-jenis larutan, perbedaan larutan elektrolit dan nonelektrolit, serta reaksi penguraian menjadi ion atau proses ionisasi.

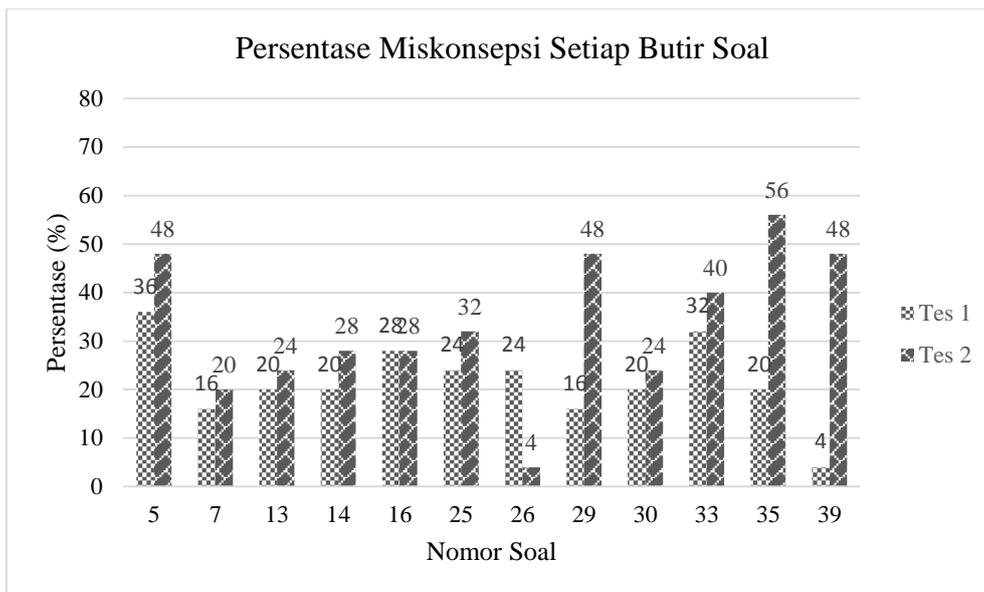
Miskonsepsi pada Setiap Subkonsep

Tes diagnostik berbasis *web* yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari 5 subkonsep yaitu sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit, pengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan daya hantar listrik, penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik, pengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan jenis ikatan kimia, dan kekuatan elektrolit berdasarkan derajat ionisasi. Berdasarkan data yang diperoleh setelah dilakukan uji coba produk, maka diperoleh persentase pemahaman konsep siswa pada setiap subkonsep yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat Pemahaman Siswa pada Setiap Subkonsep Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa pada tes 1 yang dilaksanakan sebelum pembelajaran larutan elektrolit dan nonelektrolit, miskonsepsi paling banyak yang berada di nomor 30 dan 33 pada subkonsep penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik yang ditemukan sebanyak 26%. Sedangkan miskonsepsi terendah berada di nomor 39 pada subkonsep kekuatan elektrolit berdasarkan derajat ionisasi yang ditemukan sebanyak 4%. Pada tes 2 yang dilaksanakan setelah pembelajaran larutan elektrolit dan nonelektrolit, miskonsepsi paling banyak berada di nomor 35 pada subkonsep pengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan jenis ikatan kimia yang ditemukan sebanyak 56%. Sedangkan miskonsepsi terendah berada di nomor 16, 25, 26, dan 29 pada subkonsep pengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan daya hantar listrik ditemukan sebanyak 28%. Persentase miskonsepsi setiap butir soal dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Persentase Miskonsepsi Setiap Butir Soal

Analisis miskonsepsi siswa terhadap subkonsep pada topik larutan elektrolit dan nonelektrolit dijelaskan sebagai berikut:

a) Sifat Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Soal yang mewakili subkonsep ini terdiri dari soal nomor 5, 7, 13 dan 14. Namun pada subkonsep ini memiliki persentase miskonsepsi tertinggi berada pada soal nomor 5 yang membahas tentang sifat larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berdasarkan data pengamatan. Dalam hal ini miskonsepsi tertinggi pada tes 1 berada di nomor 5 dengan persentase miskonsepsi sebesar 36%. Pada tes 2 menunjukkan miskonsepsi tertinggi juga berada di nomor 5 sebesar 48%. Miskonsepsi yang terjadi karena rata-rata siswa beranggapan bahwa pasangan larutan yang bersifat elektrolit kuat dan elektrolit lemah yang benar adalah 1 dan 3 dengan alasan pada opsi E. Jawaban yang tepat pada soal nomor 5 seharusnya adalah 1 dan 5 dengan opsi alasan E yaitu larutan elektrolit kuat menghasilkan nyala lampu terang disertai gelembung gas sedangkan larutan elektrolit lemah tidak menghasilkan nyala lampu disertai gelembung gas yang sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengetahui teori ataupun konsep tentang sifat larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah namun siswa masih mengalami kekeliruan terhadap penerapan atau aplikasi konsep tersebut yang dituangkan dalam bentuk data pengamatan berupa gambar.

b) Pengelompokkan Larutan Elektrolit Berdasarkan Daya Hantar Listrik

Soal yang mewakili subkonsep ini ialah nomor 16, 25, 26 dan 29. Miskonsepsi yang terjadi pada keempat soal tersebut memiliki persentase yang berbeda-beda. Pada Tes 1, miskonsepsi yang terjadi pada subkonsep ini sebesar 23% dengan persentase miskonsepsi tertinggi berada pada soal nomor 16 sebesar 28%. Butir soal nomor 16 membahas tentang pengelompokkan larutan elektrolit kuat dan nonelektrolit berdasarkan kekuatan daya hantar listriknya. Miskonsepsi yang terjadi pada soal nomor 16 dikarenakan rata-rata siswa beranggapan bahwa pasangan senyawa yang merupakan larutan elektrolit kuat dan nonelektrolit berdasarkan nyala lampu yang benar yaitu 5 dan 1 dengan alasan karena larutan elektrolit kuat dalam air terionisasi sempurna sedangkan larutan nonelektrolit terionisasi sebagian. Dari jawaban, alasan dan tingkat keyakinan siswa pada tingkat yakin (CRI skala 3) menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada soal nomor 16. Jawaban yang tepat pada soal nomor 16 seharusnya yaitu 5 dan 1 dikarenakan larutan elektrolit kuat dalam air terionisasi sempurna sehingga dapat menghantarkan arus listrik yang ditandai dengan nyala lampu terang sedangkan larutan nonelektrolit dalam air tidak terionisasi sehingga tidak dapat menghantarkan arus listrik yang ditandai dengan lampu padam. Maka dapat diketahui bahwa siswa mampu mengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan data pengamatan pada tabel tetapi siswa tidak dapat menjelaskan konsep pengelompokkan larutan elektrolit berdasarkan nyala lampu.

Sedangkan pada tes 2, miskonsepsi yang terjadi pada subkonsep ini sebesar 28% dengan persentase miskonsepsi tertinggi berada pada soal nomor 29 sebesar 48%. Soal nomor 29

membahas tentang pengelompokan larutan elektrolit berdasarkan kekuatan nyala lampu. Miskonsepsi yang terjadi pada soal nomor 29 dikarenakan siswa beranggapan bahwa kekuatan elektrolit yang tidak sesuai dengan data pengamatan yaitu kekuatan elektrolit larutan cuka lebih kecil dibandingkan larutan gula dengan alasan karena larutan gula merupakan larutan elektrolit lemah sedangkan larutan cuka merupakan larutan nonelektrolit. Jawaban yang tepat pada soal nomor 29 seharusnya kekuatan elektrolit yang tidak sesuai dengan data pengamatan yaitu kekuatan elektrolit larutan cuka lebih kecil dibandingkan larutan gula karena larutan gula merupakan larutan nonelektrolit sedangkan larutan cuka merupakan larutan elektrolit lemah. Dalam hal ini dapat diketahui bahwa siswa mengetahui contoh larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan hasil pengamatan dalam tabel namun siswa tidak dapat menjelaskan konsep pengelompokan larutan tersebut berdasarkan kekuatan daya hantar listriknya.

Miskonsepsi yang terjadi pada subkonsep pengelompokan larutan elektrolit berdasarkan daya hantar listrik menurut (Okmarisa, 2021) yaitu siswa kurang memperhatikan saat guru menjelaskan subkonsep ini di kelas sehingga ketika siswa diberikan soal latihan, banyak dari siswa tersebut yang menjawab soal secara menebak. Adapun persentase miskonsepsi yang diperoleh sebesar 33,33% dengan kriteria sedang.

c) Penyebab Larutan Elektrolit Dapat Menghantarkan Listrik

Soal yang mewakili subkonsep ini yaitu soal nomor 30 dan 33. Miskonsepsi yang terjadi pada kedua soal tersebut memiliki persentase yang berbeda. Pada tes 1, miskonsepsi yang terjadi pada subkonsep ini sebesar 26% dengan persentase miskonsepsi tertinggi berada pada soal nomor 33 sebesar 32%. Sedangkan pada tes 2, miskonsepsi yang terjadi pada subkonsep ini sebesar 32% dengan miskonsepsi tertinggi juga berada pada soal nomor 33 sebesar 40%. Butir soal nomor 33 membahas tentang penyebab zat padat yang dilarutkan dalam air dapat mengantarkan listrik. Miskonsepsi yang terjadi pada soal nomor 33 dikarenakan siswa beranggapan bahwa penyebab suatu zat padat yang dilarutkan dalam air dapat menghantarkan arus listrik ialah saat di dalam air zat padat tersebut akan terurai menjadi ion-ion dengan alasan karena saat zat tersebut dilarutkan dalam air maka akan terurai menjadi atom-atom yang bergerak bebas disertai gelembung gas. Jawaban yang tepat pada soal nomor 33 seharusnya adalah penyebab zat yang dilarutkan ke dalam air dapat menghantarkan arus listrik yaitu ketika zat padat dilarutkan dalam air maka akan terionisasi menjadi ion-ionnya hal tersebut dikarenakan zat padat yang dilarutkan dalam air akan terionisasi menjadi ion-ion yang bergerak bebas dengan disertai gelembung gas. Maka dapat dilihat bahwa siswa mengalami kekeliruan dalam menjelaskan penyebab ion-ion bergerak bebas sehingga suatu larutan dapat menghantarkan arus listrik dan siswa masih keliru dalam membedakan definisi ion dengan atom.

d) Pengelompokan Larutan Elektrolit Berdasarkan Jenis Ikatan Kimia

Soal yang mewakili subkonsep ini ialah soal nomor 35. Soal nomor 35 membahas tentang pengelompokan beberapa senyawa yang bersifat elektrolit berdasarkan jenis ikatan kimia. Persentase miskonsepsi subkonsep ini pada tes 1 sebesar 20% sedangkan pada tes 2 sebesar 56%. Persentase miskonsepsi terlihat sangat meningkat pada subkonsep ini yang menunjukkan bahwa banyak siswa masih keliru terhadap subkonsep ini. Miskonsepsi yang terjadi pada soal nomor 35 dikarenakan siswa beranggapan bahwa natrium klorida (NaCl) dan asam klorida (HCl) dapat menghantarkan listrik dalam keadaan cair dengan alasan karena kedua senyawa tersebut merupakan senyawa ion yang jika dilelehkan maka ikatan yang menghubungkan ion-ion dalam padatnya akan putus dan bergerak bebas. Jawaban yang tepat pada soal nomor 35 seharusnya adalah kalium klorida dan natrium klorida dapat menghantarkan listrik dalam keadaan cair dikarenakan kedua senyawa tersebut jika dilelehkan menjadi berwujud cair sehingga ikatan yang menghubungkan ion-ion dalam padatnya mulai putus dan akan bergerak bebas sehingga dapat menghantarkan listrik. Pada subkonsep ini dapat diketahui bahwa siswa tidak bisa membedakan ikatan ion dan kovalen, selain itu siswa juga tidak dapat menjelaskan contoh dari ikatan ion dan kovalen. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa siswa tidak dapat menghubungkan jenis ikatan kimia suatu senyawa dengan daya hantar listrik.

e) Kekuatan Elektrolit Berdasarkan Derajat Ionisasi

Soal yang mewakili subkonsep ini ialah soal nomor 39. Persentase miskonsepsi subkonsep ini pada tes 1 sebesar 4% sedangkan pada tes 2 sebesar 48%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan miskonsepsi yang sangat tinggi pada subkonsep ini sehingga guru perlu melakukan

tindak lanjut terhadap siswa agar siswa tidak mengalami kekeliruan terhadap subkonsep ini. Soal nomor 39 membahas tentang perhitungan derajat ionisasi yang berhubungan dengan kekuatan daya hantar listrik suatu larutan. Miskonsepsi yang terjadi pada soal nomor 39 dikarenakan siswa beranggapan bahwa derajat ionisasi dari data yang ada pada soal sebesar 0,2 dengan alasan karena derajat ionisasi ditentukan dari hasil bagi antara jumlah mol zat terurai dengan jumlah mol zat mula-mula. Jawaban yang tepat pada soal nomor 39 seharusnya ialah derajat ionisasi berdasarkan data-data yang ada pada soal diperoleh sebesar 0,4 dikarenakan cara menghitung derajat ionisasi ditentukan dari hasil bagi antara jumlah mol zat terurai dengan jumlah mol zat mula-mula. Maka dapat diketahui bahwa siswa sudah mengetahui rumus perhitungan derajat ionisasi tetapi siswa masih mengalami kekeliruan dalam menghubungkan data-data yang ada pada soal ke dalam rumus sehingga derajat ionisasi yang dipetoleh kurang tepat. Selain itu siswa belum sepenuhnya mengetahui konsep perhitungan dasar kimia seperti menentukan molaritas sehingga terjadi kekeliruan dalam menghubungkan molaritas dengan derajat ionisasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik berbasis web yang dikembangkan memiliki kriteria sangat layak. Dengan persentase kelayakan materi pada aspek isi 85,55%, aspek bahasa 89% dan aspek penyajian 87%. Persentase kelayakan media pada aspek penggunaan 92%, sistem navigasi 86,67%, desain grafis 90,67% dan kemampuan akses 88,89%. Profil pemahaman konsep siswa diperoleh persentase tahu konsep pada tes 1 sebesar 9% sedangkan tes 2 sebesar 39,67%. Persentase miskonsepsi pada tes 1 sebesar 21,67% sedangkan tes 2 sebesar 33,33%. Persentase tidak tahu konsep pada tes 1 sebesar 61,33% sedangkan tes 2 sebesar 20%. Persentase menebak pada tes 1 sebesar 8% sedangkan pada tes 2 sebesar 7%. Respon guru terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit diperoleh persentase aspek penyajian 92%, aspek bahasa dan isi 100% dan aspek manfaat 90%. Respon siswa terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit diperoleh rata-rata persentase aspek tampilan 83,20%, aspek bahasa dan isi 92,60%, dan aspek manfaat 87,36%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2018). *7 in 1 Pemrograman Web untuk Pemula: Cara Cepat dan Efektif Menjadi Web Programmer*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Ananda, L. &. (2021). Penggunaan Two-Tier Multiple Choice Diagnostik Test untuk mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X SMAN 1 Tangerang Selatan Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 82-88.
- Barke, H. H. (2009). *Misconceptions in Chemistry*. Berlin: Springer.
- Basuki, M. (2009). Analisa Website Universitas Muria Kudus. *Jurnal Sains*, 1-16.
- Depdiknas. (2007). *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Hadi, S. I. (2015). Pengembangan Sistem Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Kompetensi Dasar Kejuruan Siswa SMK. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 168-175.
- Hakim, A. L. (2012). Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Educational Sciences*, 544-553.
- Hasan, M. L. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Pilihan Ganda dengan CRI Termodifikasi Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 27-32.
- Hasniyah, F. &. (2021). Pengembangan Uji Instrumen Tiga Tingkat dengan CRI untuk Mendeteksi Miskonsepsi dalam Pembelajaran Reaksi Redoks. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia. Journal of Innovation in Chemistry Education*, 123-135.
- Hidayati, U. S. (2019). Desain instrumen tes three tier multiple choice untuk analisis pemahaman konsep peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2425-2436.
- Jihad, A. &. (2008). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Mubarak, S. S. (2016). Pengembangan tes diagnostik three tier multiple choice untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik kelas XI. *Journal of Innovation Science Education*, 101-110.

- Nuryadi & Khusaini, N. (2016). *Evaluasi Hasil dan Proses Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Leutikaprio.
- Okmarisa, H. K. (2021). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Menggunakan Four Tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 23-31.
- Pesman, H. &. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, 208-222.
- Savira, I. W. (2019). Desain Instrumen Tes Three Tiers Multiple Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2277-2286.
- Susilaningsih, E. K. (2016). Desain instrumen tes diagnostik pendeteksi miskonsepsi untuk analisis pemahaman konsep kimia mahasiswa calon guru. *Unnes Science Education Journal*, 1432-1437.