

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *THREE-TIER* BERBASIS WEB  
UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA KELAS X  
PADA MATERI REAKSI REDOKS  
*DEVELOPMENT OF A WEB-BASED THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST INSTRUMENT  
TO IDENTIFY THE MISCONCEPTIONS OF STUDENTS IN X<sup>th</sup> GRADE  
ABOUT REDOX REACTION***

**Izaul Haq dan Sukarmin**

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

e-mail: [sukarmin@unesa.ac.id](mailto:sukarmin@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik tiga tingkat berbasis web sebagai instrumen lanjutan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam materi reaksi redoks. Proses pengembangan dievaluasi berdasarkan kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Metode *research and development* (R&D) diterapkan dengan menggunakan model ADDIE. Uji coba terbatas dilakukan dengan 15 siswa dari Madrasah Aliyah Al Faticah Surabaya. Hasil penelitian ini mengkonfirmasi instrumen tes diagnostik tiga tingkat berbasis web sebagai alat yang layak dan sesuai untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi reaksi redoks. Hal ini didukung oleh nilai rata-rata validitas yang sangat memuaskan, yaitu 96.5 % untuk validitas isi dan 97.2% untuk validitas konstruk, yang menempatkan instrumen ini dalam kategori sangat valid. Kepraktisan instrumen dinilai melalui kuesioner siswa, menghasilkan nilai rata-rata yaitu 87.9%, yang menunjukkan bahwa instrumen sangat praktis. Dalam hal efektivitas, diperoleh nilai rata-rata 91.7% untuk perubahan yang terlihat dalam tingkat perubahan pemahaman konseptual, sehingga termasuk dalam kategori sangat efektif.

**Kata kunci:** *Three-tier*, R&D, Miskonsepsi, Reaksi Redoks.

**Abstract**

*The primary objective of this research is to develop a web-based three-tiered diagnostic test instrument as an advanced tool for identifying student misconceptions in the field of redox reactions. The development process is evaluated based on criteria of validity, practicality, and effectiveness. The research and development (R&D) method applied using the ADDIE model. A limited trial was conducted with 15 students from Madrasah Aliyah Al Faticah Surabaya. The results of this research confirmed the appropriateness and suitability of the web-based, three-tiered diagnostic test instrument as an adept mechanism for identifying students' misconceptions in redox reactions. This is underscored by the commendable mean validity scores of 96.5% for content validation and 97.2% for construct validation, both of which place the tool certainly in the very valid category. The instrument's practicality is assessed through a comprehensive student questionnaire, resulting in a mean score of 87.9%, solidifying its very practical classification. In terms of effectiveness, the average score of 91.7% for perceptible change in students' conceptual understanding eloquently establishes its resolute categorization as a very effective tool.*

**Key words:** *Three-tier*, R&D, Misconception, Redox Reaction

**PENDAHULUAN**

Pendidikan pada era Abad 21 menuntut siswa untuk memiliki kemampuan menghadapi berbagai tantangan yang dihadapi dalam kehidupan. Sebagai hasilnya, pemahaman konsep telah menjadi salah satu kompetensi yang wajib dimiliki oleh siswa [1]. Pemahaman konsep dalam konteks ini merujuk pada kemampuan siswa untuk secara mendalam menguasai materi pelajaran serta mampu mengkomunikasikan ulang dengan cara yang mudah dipahami. Selain itu, pemahaman konsep juga mencakup keterampilan dalam

memberikan interpretasi terhadap data yang ada serta kemampuan untuk menerapkan konsep-konsep yang relevan sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki oleh siswa [2].

Pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat mengedepankan pemahaman konsep [3]. Dalam konteks pembelajaran kimia, para siswa dihadapkan pada tuntutan untuk menguasai berbagai konsep kimia yang telah mereka pelajari sebelumnya dan mampu mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan materi yang sedang dipelajari saat ini, sehingga dapat

mencapai pemahaman secara keseluruhan. Namun, sebagian besar siswa menghadapi kesulitan dalam proses pembelajaran kimia ini dan tidak berhasil mencapai tingkat pemahaman yang diharapkan. [4].

Ada beberapa faktor yang membuat kimia dianggap sebagai mata pelajaran yang rumit. Salah satunya adalah kurangnya pemahaman terhadap konsep-konsep kimia. siswa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami materi yang kompleks serta menghubungkan konsep-konsep tersebut. Selain itu, tingginya tingkat abstraksi dalam konsep-konsep kimia juga mempersulit pemahaman. Konsep-konsep ini sering kali sulit untuk diilustrasikan secara konkret, sehingga diperlukan pemahaman yang lebih mendalam dan kemampuan berpikir abstrak yang kuat. Kombinasi dari kurangnya pemahaman dan tingkat abstraksi yang tinggi membuat kimia menjadi tantangan bagi siswa. [5]. Kesulitan dalam memahami konsep-konsep dalam pelajaran kimia sering kali disebabkan oleh kesenjangan interpretasi antara konsep yang dipelajari dengan konsep ilmiah yang telah ditetapkan oleh para ahli. Dalam konteks ini, perbedaan persepsi tersebut mengakibatkan kemungkinan terjadinya miskonsepsi yang dapat menghambat pemahaman yang tepat dan mendalam terhadap materi kimia yang dipelajari [6]

Miskonsepsi merujuk pada pemahaman konsep yang terdapat dalam pikiran individu yang tidak sejalan dengan konsep ilmiah yang didasarkan pada pengalaman yang dialami [7]. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan munculnya miskonsepsi, termasuk berbagai sumber seperti siswa, guru, buku teks yang digunakan, konteks, dan metode pengajaran yang diterapkan oleh guru. [8]. Kesalahpahaman menjadi tantangan yang signifikan dalam mencapai pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna [9].

Salah satu materi kimia yang sering menimbulkan miskonsepsi adalah materi reaksi redoks (reduksi-oksidasi). Konsep reaksi redoks juga termasuk dalam struktur kurikulum yang berjenjang dan merupakan prasyarat penting dalam mempelajari materi-materi yang lebih lanjut,

seperti persamaan reaksi kimia pada jenjang kelas X hingga XII, serta materi elektrokimia-elektrolisis pada jenjang kelas XII. Materi ini merupakan bagian fundamental dalam pelajaran kimia yang memiliki sifat abstrak. Sebagai contoh, konsep redoks berdasarkan transfer elektron, proses pelepasan, dan penerimaan elektron tidak dapat disaksikan secara visual, melainkan hanya dapat dipahami secara konseptual [10].

Pernyataan tersebut juga berkaitan dengan temuan yang diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan guru kimia di MA Al Faticih Surabaya. Temuan tersebut mencakup hal-hal sebagai berikut: (1) Terdapat kesulitan yang banyak dihadapi oleh siswa dan adanya miskonsepsi dalam memahami materi reaksi redoks. Temuan ini diperkuat oleh data bahwa 53% siswa mendapatkan nilai ulangan harian materi reaksi redoks di bawah 75 atau di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). (2) Guru juga belum pernah melakukan identifikasi terhadap miskonsepsi yang dialami siswa. (3) Selain itu, soal-soal yang diberikan kepada siswa tidak mampu secara efektif mengidentifikasi miskonsepsi, karena guru hanya menyusun soal dalam bentuk esai, pilihan ganda satu tingkat (*one-tier multiple choice*), atau kombinasi antara soal esai dan pilihan ganda biasa

Perluasan keberhasilan dalam bidang pendidikan membutuhkan pengenalan dan penanggulangan dini terhadap miskonsepsi siswa agar pembelajaran remedial yang tepat dapat segera dilakukan oleh para pendidik [3]. Namun, proses identifikasi miskonsepsi tidaklah sederhana secara langsung. Salah satu metode yang efektif dalam mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa adalah melalui penggunaan tes diagnostik. Tes diagnostik merupakan alat evaluasi yang akurat dalam mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi siswa pada suatu mata pelajaran. Dalam konteks ini, telah dikembangkan beberapa jenis tes diagnostik, antara lain *one tier*, *two tier* [11], *three tier* [12], dan *four tier* [13]. Dari berbagai metode tersebut, tes diagnostik *three-tier multiple choice* dianggap sebagai metode yang paling valid dan tepat dalam identifikasi pemahaman dalam suatu konsep atau pendeteksian miskonsepsi [14].

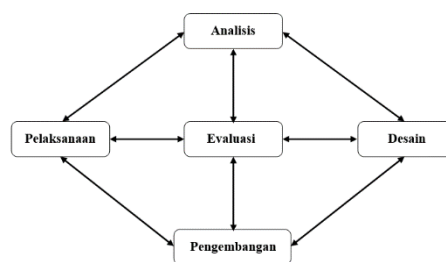
Penggunaan instrumen *three-tier* mampu memfasilitasi identifikasi pemahaman konsep siswa secara efisien tanpa memakan waktu yang berlebihan [12]. Selain itu, tes diagnostik *three-tier* multiple choice juga mampu membedakan tingkat pemahaman antar siswa yang belum memahami konsep dengan siswa yang mengalami miskonsepsi [13].

Terhubung dengan hal tersebut, Perwitasari menyatakan bahwa penggunaan tes diagnostik berbasis web memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode tes manual [15]. Misalnya, dengan menggunakan tes berbasis web, hasil pengerjaan soal dapat diperoleh secara otomatis, sehingga mempercepat proses pengumpulan hasil tes. Keuntungan ini secara signifikan membantu para pendidik dalam melaksanakan tes diagnostik. Selain itu, guru juga lebih mudah melakukan persiapan, pengolahan, dan pengambilan keputusan akademik bagi siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM. Tes diagnostik berbasis web mampu menghasilkan profil pemahaman konsep siswa, sehingga kelemahan konseptual yang dialami siswa dapat teridentifikasi dan pendidik dapat mengambil tindakan akademik yang tepat [16].

Berdasarkan paparan di atas, peneliti sangat berminat untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik *three-tier* berbasis web sebagai upaya untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas X dengan cara yang efektif dan akurat. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kualitas pendidikan melalui upaya deteksi dini terhadap miskonsepsi siswa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *research and development* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang diadaptasi oleh Tegeh. Terdapat 5 tahapan dalam model ADDIE disajikan gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Penelitian ADDIE [17]

Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan ini adalah (1) Analisis (2) Desain (3) Pengembangan (4) Pelaksanaan (5) Evaluasi. Uji situs web akan dilakukan di MA Al-Fatih Surabaya kelas X IPA yang telah mendapatkan materi reaksi redoks [17].

Kelayakan situs web yang dikembangkan dinilai dari 3 kriteria yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Kevalidan atau validitas diperoleh dari hasil penilaian oleh validator yang ahli dalam bidangnya. Validitas dalam pengembangan ini dibagi menjadi 2 yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Penilaian validitas menggunakan skala linkert dengan skor 1-5 [18]. Situs web dinyatakan valid apabila memiliki nilai  $\geq 61\%$  dalam baik itu validasi konstruk maupun validasi isi. perhitungan dapat dilakukan berdasarkan rumus berikut :

$$P(\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kepraktisan diperoleh dari angket respons siswa yang didukung dengan hasil observasi siswa. Nilai untuk respons siswa diukur menggunakan skala adaptasi wiyoko yang dinyatakan praktis apabila rata-ratanya melebihi  $\geq 61\%$  [19]. Dengan perhitungan di bawah ini :

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \times 100\%$$

Yang mana  $\bar{X}$  merupakan rata rata skor,  $X_i$  merupakan skor pada butir ke-i dan n merupakan banyak butir pertanyaan. Observasi siswa dilakukan perhitungan dengan pemberian kode. Kode 1 untuk kategori sesuai dengan pernyataan dan kode 0 apabila tidak. Kategori aktivitas dianggap sangat praktis apabila telah mencapai rerata lebih dari 55% [20]. Dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah kode 1}}{\text{Jumlah Indikator}} \times 100\%$$

Keefektifan dapat dilihat dari Nilai Pergeseran siswa per kategori yang menyadari dirinya mengalami miskonsepsi, kurang percaya diri, maupun kurang paham konsep kemudian meningkatkan belajar siswa sehingga ketika mengikuti tes kembali siswa tersebut mengalami pergeseran yang signifikan. Angka pergeseran dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$P(\%) = \frac{P \text{ akhir} - P \text{ awal}}{\text{Total Pergeseran (positif /negatif)}} \times 100\%$$

$$\sum \text{Pergeseran positif} + \sum \text{pergeseran negatif} = 0$$

Situs web akan dinyatakan efektif apabila angka pergeseran siswa menjadi paham konsep sebesar  $\geq 61\%$  [21].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Masalah

Pengembangan situs web ini bertujuan untuk melakukan pengembangan pendeteksi miskonsepsi dalam pembelajaran kimia secara daring, tanpa adanya pembatasan waktu dan tempat. Situs web yang diberi nama *Chemyscept* saat ini menyediakan tes diagnostik tiga tingkat dalam bentuk pilihan ganda terbatas, yang digunakan untuk membatasi lingkup penelitian. Penelitian ini akan difokuskan pada satu materi, yaitu reaksi redoks, yang merupakan bagian dari materi kelas X semester 2 dengan konsep yang bersifat abstrak dan sering kali sulit dipahami oleh siswa [22]. Hasil wawancara dengan guru di MA Al Fatich Surabaya menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi reaksi redoks, sebagaimana tercermin dari persentase siswa yang masih memerlukan remedial dalam hal tersebut. Dengan adanya permasalahan ini, terdapat potensi yang cukup besar terjadinya miskonsepsi dalam proses pembelajaran [23]. Oleh karena itu, pengembangan situs web ini menghadirkan kumpulan soal diagnostik untuk mendeteksi miskonsepsi dianggap sebagai suatu kebutuhan yang penting dalam upaya meningkatkan pembelajaran. Situs web ini disajikan dalam bentuk situs web interaktif yang dapat diakses dengan mudah melalui URL (*Uniform Resource Locator*).

### B. Perancangan dan Pengembangan

Tahapan awal dalam proses perancangan produk melibatkan pembuatan *flow chart* dan gambar awal sebagai representasi visual dari konsep situs web yang direncanakan. Selanjutnya, pengembangan dilakukan melalui implementasi bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan CSS untuk merancang antarmuka web yang diperlukan. Dalam hal ini, *coding* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Visual Studio* yang menyediakan lingkungan pengembangan yang terintegrasi, sementara *Bootstrap* diadopsi sebagai *framework* untuk mempermudah proses desain dan pengembangan tampilan yang responsif.

Setelah proses pengembangan selesai, hasilnya akan melalui tahap uji coba *offline* menggunakan aplikasi *xampp* guna melakukan pendeteksian kesalahan serta evaluasi yang berfokus pada situs web tersebut. Setelah seluruh tahap uji coba selesai, hasil pengembangan akan diunggah ke *platform hosting* yang dapat memberikan akses bagi semua pengguna dalam jaringan.

### C. Desain Produk

#### 1. Tampilan Awal Situs Web

Pada halaman utama, pengguna akan disuguhkan dengan sebuah formulir *log in* yang sederhana yang mana dirancang tujuan mempermudah penggunaan pada berbagai perangkat. Formulir tersebut terdiri dari beberapa elemen, termasuk pilihan jenis pengguna, kolom untuk memasukkan *username* dan *password*, serta kolom tambahan khusus bagi pengguna dengan peran sebagai siswa, yang mencakup nama lengkap dan asal sekolah yang harus diisi.

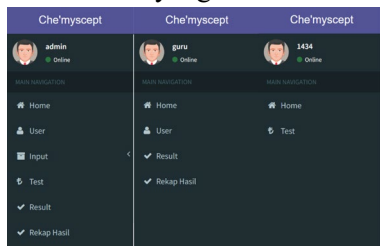
Login Sebagai :	Login Sebagai :
Admin / Guru	Siswa
Username	Nama Siswa
Password	Asal Sekolah
	Username
	Password
Masuk	Masuk

MOHON GUNAKAN PERAMBAN CHROME ATAU EDGE

Gambar 2. Perbedaan *Form Log in*.

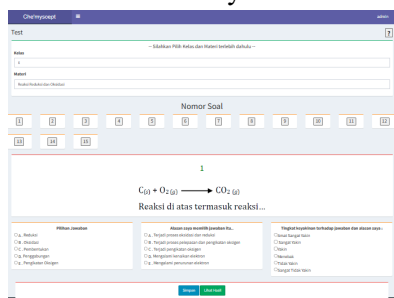
## 2. Menu

Menu yang terdapat dalam situs web yang sedang dikembangkan dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan *log in* pengguna. Setiap pengguna memiliki akses menu yang berbeda.



**Gambar 3.** Perbedaan menu setiap pengguna.

Dengan Tujuan untuk membatasi akses pengguna sesuai dengan tahap pengembangan situs web ini. Serangkaian pilihan menu dalam situs web ini mencakup fitur "*User*" yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan pengguna baru, fitur "*Input*" yang digunakan untuk menambahkan pertanyaan dan elemen terkait lainnya, fitur "*Test*" yang digunakan untuk menjalankan tes diagnostik, fitur "*Result*" yang menampilkan hasil secara komprehensif dalam bentuk grafik dan tabel, serta fitur "*Rekap Hasil*" yang memungkinkan pengguna untuk melihat hasil secara rinci. Setiap menu dilengkapi dengan petunjuk yang tersedia di sudut kiri atas situs web, yang dapat diakses melalui tombol berbentuk tanda tanya.



**Gambar 4.** Tampilan awal pada menu *test*.

## D. Validasi Produk

Validitas dalam pengembangan situs web ini berdasarkan validasi isi dan validitas konstruk [24]. Validasi dilakukan oleh tiga validator yaitu dosen dan guru kimia. suatu instrumen dinyatakan layak apabila hasil validasi memperoleh  $\geq 61\%$ .

Berikut Hasil dari validasi isi yang disajikan di tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Isi

Aspek yang dinilai	Hasil (%)	Kategori
Relevansi Pembelajaran	91.1	Sangat Valid
Interaktivitas	90.0	Sangat Valid
Penggunaan Bahasa	100	Sangat Valid
Kualitas Soal	98.3	Sangat Valid
Rata Rata	96.5	Sangat Valid

Berdasarkan data yang tertera dalam Tabel 1, terdapat empat aspek yang dinilai dalam validasi isi dengan rata-rata total 96.5%. Pertama, aspek, yang memperoleh nilai sebesar 91.1%. Nilai ini menunjukkan bahwa situs web yang telah dikembangkan memiliki keterkaitan yang signifikan dengan proses pembelajaran [25]. Dalam konteks penggunaan situs web sebagai alat pendukung pembelajaran, relevansi yang tinggi menjadi sangat penting karena situs web tersebut mampu mengidentifikasi dan mendeteksi miskonsepsi situs web, sesuai dengan kebutuhan pembelajaran yang sedang berlangsung.

Selanjutnya, aspek kedua adalah interaktivitas, yang mencapai nilai 90%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa situs web yang dikembangkan memiliki tingkat interaktivitas yang tinggi. Dalam konteks ini, situs web tersebut berhasil membangkitkan minat siswa untuk memahami alur berpikir dari soal-soal yang disajikan. Tingkat interaktivitas yang tinggi pada situs web merupakan faktor kunci dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan mendukung proses pemahaman mereka [26].

Aspek ketiga adalah penggunaan bahasa, yang memperoleh nilai sempurna 100%. Nilai ini diperoleh melalui kejelasan isi dan penggunaan bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan yang Disempurnakan). Dalam konteks ini, situs web tersebut berhasil menyampaikan materi dengan jelas dan mudah dipahami oleh pengguna. Penggunaan bahasa yang sesuai dengan aturan EYD menunjukkan kualitas yang baik dalam penyajian [27].

Terakhir, aspek keempat adalah kualitas soal, dengan nilai 98.3%. Soal-soal yang disajikan pada situs web ini sesuai dengan bidang yang

akurat dan relevan dengan materi redoks. Keakuratan dan relevansi materi menjadi faktor penting dalam menilai kualitas soal. Selain itu, keberadaan soal-soal yang komprehensif pada situs web berkontribusi terhadap nilai yang tinggi pada aspek ini [28].

Sedangkan untuk Hasil validasi konstruk ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Konstruk

Aspek yang dinilai	Hasil (%)	Kategori
Tampilan produk	94.7	Sangat Valid
Petunjuk produk	86.7	Sangat Valid
Praktibilitas produk	94.4	Sangat Valid
Rata Rata	97.2	Sangat Valid

Melihat tabel di atas, terdapat 3 aspek yang dinilai dalam validasi konstruk. Pertama adalah Produk ini berhasil mencapai nilai 94.7% dalam tampilan menunjukkan tampilan yang menarik dan mudah dipahami sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses fitur-fitur yang tersedia dan merasa nyaman dalam mengoperasikannya [29].

Pada aspek kedua situs web ini berhasil mencapai nilai 86,7% dalam aspek petunjuk dan instruksi yang disediakan pada setiap menu. Petunjuk dan instruksi tersebut telah diberikan secara konsisten dan informatif. Keberadaan panduan yang jelas memudahkan pengguna dalam mengoperasikan situs web dan memanfaatkan fitur-fiturnya [30].

Aspek terakhir yang perlu diperhatikan adalah kemudahan penggunaan situs web ini. Dengan nilai 94.4%, penggunaan situs web ini sangat mudah tanpa memerlukan pengetahuan teknis yang kompleks. Pengguna dapat mengaksesnya tanpa batasan waktu, menjadikannya lebih fleksibel. Fitur-fitur yang disediakan dan navigasi yang mudah memungkinkan pengguna dengan cepat menemukan informasi yang mereka cari [31].

#### E. Revisi Desain

Setelah melakukan validasi dan peninjauan, peneliti melakukan perubahan pada situs web berdasarkan saran yang diberikan oleh validator. Berikut adalah hasil revisi desain yang diperoleh:

1. Penambahan pemberitahuan kompatibilitas pada halaman *log in* situs web agar pengguna mendapatkan informasi tentang peramban yang dapat digunakan untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan. Peramban yang disarankan adalah *Chrome* dan *Edge*.
2. Penyediaan petunjuk di setiap menu yang ada pada situs web untuk memudahkan pengguna yang tidak familier dengan cara penggunaannya.
3. Pemberian batas waktu pada setiap tes yang berlangsung agar siswa dapat mengatur waktu dengan baik.
4. Pemberian hasil tes kepada siswa yang melakukan *log in*, serta penyusunan data secara terperinci untuk membantu dalam penentuan pembelajaran yang tepat.
5. Penyediaan soal dalam bentuk gambar untuk memudahkan *inputan* data soal.
6. Penambahan kolom nama dan asal sekolah pada halaman *login* untuk siswa.

#### F. Uji Coba Produk

Sebanyak 15 siswa kelas X di MA Al-Fatih Surabaya telah menjalani uji coba terhadap situs web yang dikembangkan. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana situs web tersebut praktis dan efektif. Untuk menilai kepraktisannya, siswa-siswa tersebut diminta untuk mengisi angket sebagai pengguna situs web. Angket tersebut dibagikan kepada seluruh siswa.

Rata-rata total dari seluruh aspek mencapai 87.9% yang mana termasuk dalam kategori sangat praktis. Dilihat dari 8 aspek penilaian yang dinilai melalui angket respons siswa.

Nilai keseluruhan penampilan situs web adalah 87.4% , menunjukkan bahwa desain situs web menarik secara visual. Gambar-gambar yang terdapat dalam situs web mendapatkan nilai 86.3%, menggambarkan kejelasan dan kemudahan pemahaman gambar-gambar tersebut [29].

Penggunaan bahasa dalam situs web memperoleh nilai 86.3%, menandakan bahasa yang digunakan mudah dipahami [27]. Materi yang disajikan dalam situs web dinilai sesuai dengan nilai 88.4%, mengindikasikan konten yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [28].



Tabel 3. Hasil Angket Respons siswa

Aspek yang dinilai	Hasil (%)	Kategori
Penampilan situs web secara keseluruhan menarik.	87.4	Sangat Praktis
Gambar dalam situs web jelas dan mudah dipahami.	86.3	Sangat Praktis
Penggunaan bahasa situs web.	86.3	Sangat Praktis
Materi dalam situs web sesuai.	88.4	Sangat Praktis
Pedoman penggunaan situs web jelas.	86.3	Sangat Praktis
Tes dalam situs web lebih menyenangkan daripada tes tertulis.	87.4	Sangat Praktis
Tes dalam situs web praktis digunakan.	89.5	Sangat Praktis
Tes dalam situs web membantu mengetahui kemampuan dalam penguasaan materi.	91.6	Sangat Praktis
Rata Rata	87.9	Sangat Praktis

Pedoman penggunaan situs web mendapat penilaian dengan nilai 86.3%, menunjukkan instruksi yang diberikan jelas dan mampu membantu pengguna dalam mengoperasikan situs web dengan baik [30]. Penggunaan tes dalam situs web dinilai menyenangkan dengan nilai 87.4%, mengungkapkan pengguna merasa tes yang dilakukan melalui situs web lebih menyenangkan dibandingkan dengan tes tertulis [32].

Pengguna menganggap tes dalam situs web praktis digunakan dengan nilai 89.5%, menunjukkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan situs web tersebut [31]. Tes dalam situs web dianggap mampu membantu pengguna dalam mengevaluasi kemampuan mereka dalam memahami materi dengan nilai 91.6%, menandakan efektivitas tes dalam mengukur pemahaman pengguna terhadap materi yang disajikan.[33]Selain itu kepraktisan situs web juga dilihat dari observasi siswa. Nilai Observasi siswa

di dapatkan ketika observer melakukan observasi ketika siswa melakukan pengerjaan menggunakan situs web. dengan perincian sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Observasi Siswa

Aspek yang dinilai	Hasil (%)	Kategori
siswa dapat mengakses situs web dengan lancar	89.5	Sangat Praktis
siswa dapat <i>log in</i> dengan baik	84.2	Sangat Praktis
siswa membaca petunjuk penggunaan situs web	89.5	Sangat Praktis
siswa mampu menggunakan tombol yang terdapat pada situs web	100	Sangat Praktis
siswa mengerjakan tes diagnostik dan menyimpannya	100	Sangat Praktis
siswa melihat hasil tes dan menyimpannya	100	Sangat Praktis
siswa mengetahui tingkat pemahaman pada materi	89.5	Sangat Praktis
siswa ingin mempelajari materi yang mengalami kurang paham dan miskonsepsi	84.2	Sangat Praktis
Rata Rata	92.1	Sangat Praktis

Aspek yang menarik adalah Keinginan yang ditunjukkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang menghadapi kesulitan pemahaman dan miskonsepsi, dengan tingkat keberhasilan mencapai 84.2%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, siswa menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mengakses dan menggunakan situs web, serta menunjukkan keinginan yang tinggi dalam prosesnya [34].

### Efektivitas Produk

Efektivitas produk dinilai dari pergeseran pemahaman konsep siswa. tiap siswa dalam kategori Miskonsepsi, Kurang Percaya Diri,

Kurang Pemahaman, dan Paham Konsep. Nilai akan diperoleh dari nilai rerata perolehan dari materi. Ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Pergeseran Konsep

Kategori	Awal (%)	Akhir (%)	Pergeseran (%)
Paham Konsep	8.2	84.2	91.7
Miskonsepsi	33.2	1.1	-38.7
Kurang Percaya diri	6.7	13.6	8.3
Kurang Pemahaman	51.8	1.1	-61.3

Pergeseran yang dihitung dengan pengurangan persentase akhir dengan persentase awal akan memberikan gambaran tentang efektivitas situs web dalam mengukur pemahaman siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pergeseran ke arah positif yang signifikan pada tingkat pemahaman siswa paham konsep sebesar 91.7 % dan kurang percaya diri sebesar 8.3% yang dapat dikategorikan sebagai kategori yang sangat efektif. Sehingga situs web ini efektif dalam menumbuhkan keinginan siswa untuk belajar dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari. Selain itu, melalui situs web ini, siswa dapat memperoleh informasi tentang kategori pemahaman mereka terhadap materi [35], sehingga mereka dapat mengevaluasi apakah pengetahuan yang mereka dapat sudah sesuai dengan standar ahli, apakah mereka perlu memperkuat kepercayaan diri, atau apakah mereka perlu mengulang kembali pembelajaran pada materi tersebut.

Selain itu, pergeseran bernilai negatif juga terlihat pada kategori miskonsepsi dengan nilai -38.7 % dan kurang pemahaman -61.3 %, yang menunjukkan penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa situs web ini juga memberi semangat kepada siswa untuk belajar kembali tentang materi tersebut. Selain hal tersebut, situs web ini memberikan manfaat bagi guru, karena mereka dapat menggunakan situs web ini untuk melihat dan menganalisis kategori pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Informasi ini sangat berharga bagi guru dalam mengevaluasi efektivitas proses pembelajaran dan untuk merencanakan langkah-langkah perbaikan yang

diperlukan guna meningkatkan pemahaman siswa secara lebih lanjut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa situs web ini bukan hanya sangat efektif dalam meningkatkan belajar siswa, tetapi juga memberikan manfaat yang signifikan bagi guru dalam mengobservasi tingkat pemahaman siswa dan merumuskan strategi pembelajaran yang lebih baik.

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa situs web yang dikembangkan merupakan sebuah alternatif yang pantas dipertimbangkan sebagai alat yang efektif dalam mendeteksi miskonsepsi yang terkait dengan materi reaksi redoks. Situs web ini telah memenuhi sejumlah kriteria yang menunjukkan keunggulan dan kelayakan penggunaannya, yang mencakup:

1. Validitas situs web dievaluasi berdasarkan hasil validasi isi dan validitas konstruk. Validasi isi dengan nilai rata-rata sebesar 96.5%, sedangkan validitas konstruk memperoleh nilai rata-rata sebesar 97.2%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa situs web tersebut termasuk kategori sangat valid.
2. Kepraktisan situs web dievaluasi berdasarkan respons siswa melalui kuesioner dan data hasil observasi aktivitas siswa. Hasil penilaian respons siswa menunjukkan persentase rata-rata sebesar 87.9%, sementara observasi siswa mencapai persentase 92.1%. Berdasarkan perolehan persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa situs web ini praktis dalam penggunaannya.
3. Keefektifan situs web dievaluasi berdasarkan pergeseran pemahaman dari miskonsepsi, dan kurang pemahaman menjadi pemahaman konsep, dengan rata-rata persentase sebesar 91,7%. Dengan demikian, berdasarkan persentase pergeseran tersebut, situs web tersebut dapat dikatakan sangat efektif.

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan situs web *Chemyscept.my.id* memenuhi kriteria kelayakan yang diperlukan untuk pendeteksian miskonsepsi dalam pembelajaran.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin, Y., Mulyati, T. and Yunansah, H., 2021. *Pembelajaran literasi: Strategi meningkatkan kemampuan literasi matematika, sains, membaca, dan menulis*. Jakarta: Bumi Aksara.
2. Harja. 2012. *Pemahaman Konsep Matematis. Prosiding Seminar Nasional FKIP Universitas Sriwijaya*, Sriwijaya.
3. Setiawan, D., Cahyono, E., & Kurniawan, C. 2017. Identifikasi dan analisis miskonsepsi pada materi ikatan kimia menggunakan instrumen tes diagnostik three-tier. *Journal of Innovative Science Education*, Vol.6, No 2, pp. 197- 204.
4. Mentari, L., Suardana, I. N., Subagia, I. W. 2014. Analisis miskonsepsi siswa sma pada pembelajaran kimia untuk materi larutan penyangga. *E-Journal Kimia Visvitalis*, Vol 2, No 1, pp. 76-87.
5. Fitriana, R, Winarni, S, Sulastrri & Nazar, M. 2010. Identifikasi miskonsepsi siswa sma pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol 2, No. 1.
6. Yuniasri, D. 2013. Identifikasi miskonsepsi siswa kelas XI di SMA negeri 1 singlaraja dan SMA negeri bali mandara pada materi struktur atom dan ikatan kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol 2, No 1.
7. Putranto, A., Langitasari, I., & Nursa, E. 2020. Pengembangan instrumen three tier test pada konsep atom, ion, dan molekul development of the three tier test instrument on the concepts of. *Jurnal Zarah*, Vol. 8, No 1, pp. 1–6.
8. Didik, L. A., Wahyudi, M., & Kafrawi, M. 2020. Identifikasi miskonsepsi dan tingkat pemahaman mahasiswa tadaris fisika pada materi listrik dinamis menggunakan 3-tier diagnostic test. *Journal of Natural Science and Integration*, Vol 3, No 2, pp. 128–137. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i2.9911>
9. Pabuçcu, A., & Geban, O. 2012. Students' Conceptual Level of Understanding on Chemical Bonding. *Journal of Education Sciences. H.U. Eğitim Fakültesi Dergisi*, Vol 4 No 3, pp. 563-580.
10. Hidayati, U.N., Sumarti, S.S., & Nuryanto. 2019. Desain instrumen tes three tier multiple choice untuk analisis pemahaman konsep siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 13 No 2, pp 2425-2436.
11. Mutlu, A., & Burcin A.S. 2015. Development of a two- tier diagnostic test to assess undergraduates ' understanding of some chemistry concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol 174, pp. 629–635.
12. Dindar, A.C., & Geban, O. 2011. Development of a three-tier test to assess high school students' understanding of acids and bases. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol 15, pp 600–604.
13. Caleon, I., & Subramaniam, R. 2010. Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, Vol 32, No 7, pp. 939–961.
14. Pesman, H. & Eryilmaz, A. 2010. Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, Vol 103, pp 208-222.
15. Perwitasari, A.D. 2015. Pengembangan Tes diagnostik berbasis web pada materi termodinamika untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol 2, No 1.
16. Dewi S.A., Susilaningsih, E., & Sulistyaningsih, T. 2018. Analisis pemahaman konsep melalui tes diagnostik model two-tier pada materi asam-basa. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, Vol 3, No 3, pp 160-170.
17. Tegeh, I.M., Jampel, I.N. and Pudjawan, K., 2015. Pengembangan buku ajar model penelitian pengembangan dengan model ADDIE. In *Seminar Nasional Riset Inovatif IV*, Vol. 208, pp. 208-216.
18. Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel - Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta

19. Arikunto, S. 2019. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
20. Widoyoko, S & Eko Putro. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
21. Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Dept of Physics Indiana University.
22. Gilbert, J.K., de Jong, O., Justi, R., Treagust, D.F. and Van Driel, J.H. eds., 2003. *Chemical education: Towards research-based practice*, Vol. 17. Belanda: Springer Science & Business Media.
23. Amir, R., & Tamir, R. 1994. In-depth analysis of misconceptions as a basis for developing research-based remedial instruction: The case of photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 31, No 6, pp. 641-659.
24. DeVellis, R.F. and Thorpe, C.T., 2021. *Scale development: Theory and applications*. USA: Sage publications.
25. Samiyanto, S., Muhibbin, A. and Haryanto, S., 2023. Pengembangan Sistem TIK pada Proses Pembelajaran Berbasis Merdeka Belajar dalam Meningkatkan Kualitas Laporan Hasil Belajar Siswa. *JIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, Vol 6, No 3, pp. 1838-1842.
26. Melati, E., Fayola, A.D., Hita, I.P.A.D., Saputra, A.M.A., Zamzami, Z. & Ninasari, A., 2023. Pemanfaatan Animasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *Journal on Education*, Vol 6, No 1, pp.732-741.
27. Dumgair, I.E.S., 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia dengan Materi Pokok Karbohidrat Berbasis Website sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk Siswa SMA. *MA Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
28. Warju, W., Ariyanto, S.R., Soeryanto, S. and Trisna, R.A., 2020. Analisis kualitas butir soal tipe HOTS pada kompetensi sistem REM di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, Vol 17 No 1, pp.95-104.
29. Wahyuni, A.S. & Dewi, A.O., 2019. Persepsi Pemustaka Terhadap Desain Antarmuka Pengguna (User interface) Aplikasi Perpustakaan Digital “iJogja” Berbasis Android. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, Vol 7, No 1, pp. 21
30. Zainab. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar Pendidikan Agama Islam Berbasis Digital*. Bantul : CV Lintas Nalar
31. Febriani, N. & Dewi, W.W.A., 2019. *Perilaku konsumen di era digital: Beserta studi kasus*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
32. Sahi, A., 2020. Aplikasi Test Potensi akademik seleksi saringan masuk LP3I berbasis web online menggunakan framework codeigniter. *Tematik*, Vol 7, No 1, pp. 120-129.
33. Abbas, M.L.H., 2020. Pengembangan Computer Based Diagnostic Test Misconception Mahasiswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, Vol 6, No 1, pp. 12-24
34. Annisak, W. and Pathoni, H., 2017. Desain Pengemasan Test Diagnostik Miskonsepsi Berbasis CBT (Computer Based Test). *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol 2, No 1, pp. 1-12
35. Khairaty, N.I., Taiyeb, A.M. and Hartati, H., 2018. Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan three-tier test di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*, Vol 6, No 1, pp.7-13