



## Pengembangan tes diagnostik berbasis web pada materi konsep redoks

Nur koimah<sup>1</sup>, Zainuddin Muchtar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Negeri Medan

<sup>1</sup>[nkoimah06@gmail.com](mailto:nkoimah06@gmail.com), <sup>2</sup>[muchtar.zai@gmzil.com](mailto:muchtar.zai@gmzil.com)

---

**Info Artikel :**

Diterima :  
15 Juni 2022  
Disetujui :  
20 Juni 2022  
Dipublikasikan :  
25 Juni 2022

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) kelayakan tes diagnostik berbasis web pada materi kimia konsep redoks, (2) mengetahui profil pemahaman konsep siswa setelah menggunakan tes diagnostik berbasis web pada materi konsep redoks, (3) mengetahui respon guru kimia terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi kimia konsep redoks, dan (4) mengetahui respon siswa terhadap tes diagnostik berbasis web pada materi kimia konsep redoks. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE (analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi), penelitian ini dibatasi pada uji coba terbatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes diagnostik berbasis web pada materi konsep redoks dinyatakan layak setelah dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, respon guru dan siswa. Penilaian ahli materi dengan persentase rata-rata 89,34% dengan kategori sangat layak, penilaian ahli media dengan persentase rata-rata 87,59% dengan kategori sangat layak, persentase respon guru 91,34% dengan kategori sangat menarik dan persentase respon siswa 88,84% dengan kategori sangat menarik. Profil pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan baik pemahaman konsep siswa perbutir soal maupun pemahaman siswa per sub konsep.

**Kata kunci:** Tes diagnostik berbasis web, konsep redoks, ADDIE, kelayakan media, kemenarikan media dan profil pemahaman konsep siswa

---

**ABSTRACT**

*This study aims to determine: (1) the feasibility of web-based diagnostic tests on redox concept chemistry materials, (2) knowing the student's concept understanding profile after using web-based diagnostic tests on redox concept materials, (3) knowing the chemistry teacher's response to web-based diagnostic tests on redox concept chemistry materials, and (4) knowing students' responses to web-based diagnostic tests on redox concept chemistry materials. The method in this study uses research and development methods or Research and Development (R&D) using the ADDIE model (analysis, design, development, implementation and evaluation), the study was limited to limited trials. The results showed that web-based diagnostic tests on redox concept materials were declared feasible after validation by material experts, media experts, teacher and student responses. Material expert assessment with an average percentage of 89.34% with the very decent category, media expert assessment with an average percentage of 87.59% with a very decent category, a teacher response percentage of 91.34% with a very interesting category and a student response percentage of 88.84% with a very interesting category. The profile of students' concept understanding has increased both the understanding of the concept of the question-finding student and the understanding of the student's concept.*

**Keywords:** Web-based diagnostic tests, redox concepts, ADDIE, media feasibility, media attractiveness, and student concept understanding profile.



©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 merupakan suatu kombinasi yang tersusun dari unsur-unsur manusia, bahan, fasilitas, peralatan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Seperti jenis kegiatan terstruktur lainnya, tujuan pembelajaran adalah untuk membentuk proses pengajaran dan memungkinkan siswa mencapai hasil belajar yang baik (Hamalik, 2010). Pembelajaran yang efektif mengacu pada pembelajaran yang dapat membimbing siswa untuk mencapai kemajuan yang secara maksimal sesuai dengan kemampuannya. Kenyataannya, tidak semua siswa dapat membuat kemajuan yang maksimal dalam proses pembelajaran. Kegagalan seorang siswa untuk mencapai prestasi akademik yang tidak sesuai dengan prestasi yang diharapkan merupakan tanda kesulitan belajar

siswa (Suwanto, 2012). Kesulitan belajar dapat tercermin dari kemampuan siswa dalam memahami konsep dan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah. Jika konsep siswa tidak sesuai, maka akan menimbulkan kesalahpahaman atau miskonsepsi. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam memahami konsep dapat menimbulkan miskonsepsi (Barke et al., 2009).

Kimia merupakan ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa dituntut untuk memahami kimia, tidak hanya untuk mengingat konsep, tetapi juga untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan. Dalam menerapkan kimia di sekolah, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia yang mereka pelajari (Eiks et al., 2007). Kesulitan siswa dalam memahami konsep kimia disebabkan karena kompleks dan abstraknya ilmu kimia, serta struktur zat-zat kimia tidak dapat dilihat secara langsung dengan mata telanjang.

Dalam penelitian ini dipilih materi dengan konsep redoks karena berkaitan dengan persamaan reaksi kimia. Persamaan kimia dalam reaksi redoks berbeda dengan reaksi kimia lainnya karena memperhitungkan bilangan oksidasi dan jumlah elektron yang terlibat, sehingga lebih sulit daripada reaksi kimia biasa. Materi konsep redoks merupakan salah satu materi kimia yang dianggap sebagai materi awal dan materi yang sulit, karena materi ini merupakan prasyarat untuk mempelajari materi lain, seperti persamaan reaksi kimia kelas X-XII, materi redoks dan materi elektrolisis kimia kelas XII. (Purnamawati et al., 2014).

Berdasarkan hasil wawancara oleh guru kimia di MAS PAB 1 Sampali dikatakan bahwa kesulitan belajar siswa berada di bagian sifat-sifat materi konseptual redoks, dimana bagian ini dianggap sulit oleh siswa karena sifat-sifat materi redoks saling berkaitan antara konsep dan perhitungan matematis serta memerlukan pemahaman yang lebih mendalam terutama pada saat menghitung bilangan oksidasi. Kesulitan yang dihadapi dalam materi konseptual redoks ini akan menimbulkan miskonsepsi di kalangan siswa. Jika miskonsepsi siswa tidak dapat segera dikenali, maka akan mempengaruhi proses pemahaman dan kinerja belajar siswa.

Untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran dapat berkontribusi pada keberhasilan proses belajar mengajar, maka diperlukan beberapa bentuk evaluasi. Menurut Tayler, evaluasi adalah suatu proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana tujuan pendidikan tercapai (Arikunto, 2007). Hasil belajar dapat diukur melalui tes. Dalam Djaali dan Muljono (2008) tes merupakan suatu metode evaluasi yang menyeluruh, sistematis, dan objektif yang hasilnya dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan guru dalam proses pengajaran.

Untuk memudahkan proses identifikasi kelemahan atau kesulitan belajar siswa maka diperlukan tes diagnostik. Tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau kesulitan siswa dan merencanakan tindakan tindak lanjut berupa solusi berdasarkan masalah atau kesulitan yang ditemukan. Pengujian berbasis web memiliki keunggulan dibandingkan pengujian manual. Tes diagnostik berbasis web menciptakan profil pemahaman konseptual sehingga kelemahan konseptual siswa dapat diidentifikasi dan guru dapat menerapkan strategi ilmiah tingkat lanjut.

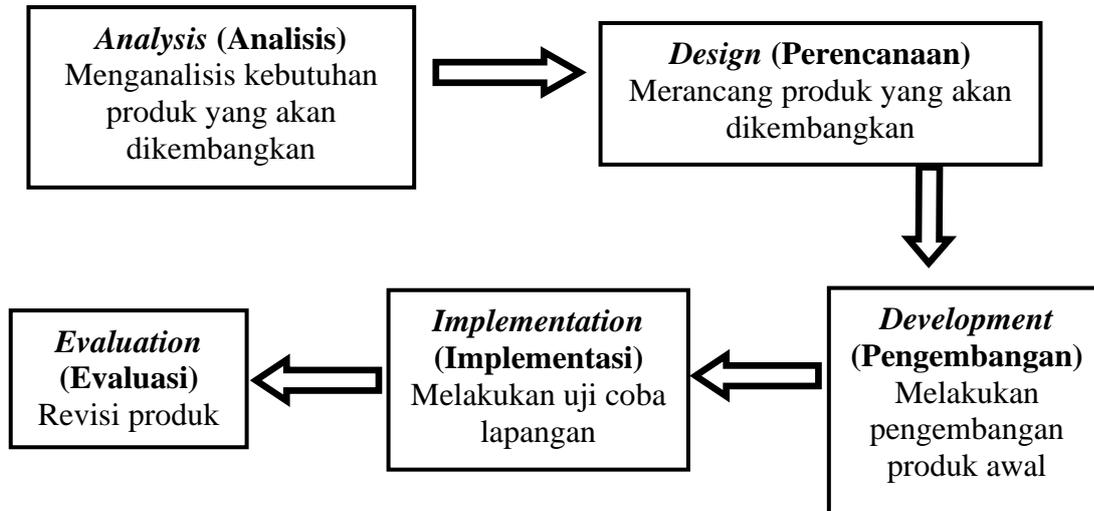
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilaksanakan di MAS PAB 1 Sampali, Jl. Sampali Ujung, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan. Waktu penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 yaitu 2 bulan yang dimulai dari tahap persiapan awal di bulan Januari 2022 dan pelaksanaan penelitian yang berakhir pada bulan Februari 2022. Subjek penelitian ini adalah tes diagnostik berbasis web. Sedangkan objek penelitian ini adalah materi konsep redoks. Media tes diagnostik berbasis web ini akan divalidasi oleh validator ahli media dan ahli materi, serta akan dilihat respon dari 1 orang guru kimia dan 10 orang siswa dengan menggunakan angket.

### ***Model ADDIE***

Model pengembangan yang diadopsi oleh model ADDIE adalah model desain pembelajaran sistematis. Romiszowski (1996) berpendapat bahwa pada tingkat desain materi pembelajaran dan pengembangan, sistematis telah dimanifestasikan sebagai aspek prosedural metode sistem dalam banyak praktik metodologis untuk desain dan pengembangan teks, materi audiovisual, dan materi pembelajaran berbasis komputer. Pemilihan model ini didasarkan pada pengembangan sistem model dan landasan teori desain pembelajaran. Model dikonstruksi secara terprogram dan memiliki urutan kegiatan yang sistematis untuk memecahkan masalah pembelajaran yang berkaitan dengan sumber belajar yang memenuhi kebutuhan dan karakteristik siswa. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick

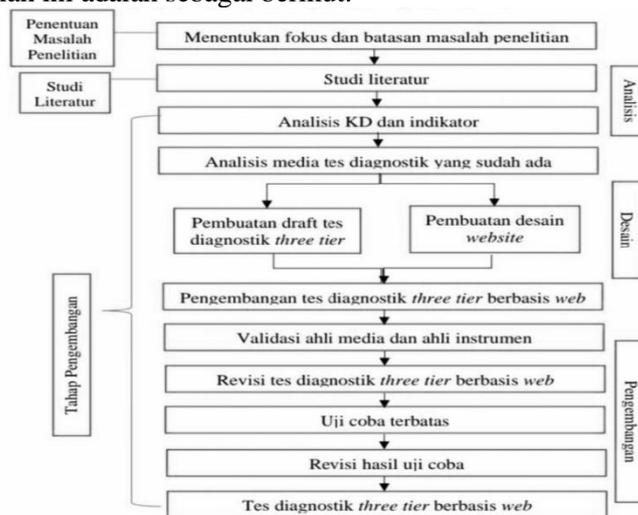
and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran. Model ini meliputi lima langkah, yaitu: (1) *analyze* (analisis), (2) *design* (desain), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi).



Gambar 1 Tahapan penelitian ADDIE

**Prosedur Penelitian**

Prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Alur Penelitian dan Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Web

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Data**

**Validitas instrument tes**

Perhitungan validitas butir tes dilakukan dengan cara diolah secara kuantitatif menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR). Untuk mengetahui kebenaran nilai validitas dari setiap butir soal, maka nilai hasil perhitungan tersebut disesuaikan ke tabel dengan N=30 pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yaitu  $r_{tabel} = 0,361$ . Dari 40 butir soal yang dianalisis, terdapat 26 soal valid dan 14 soal tidak valid.

**Reliabilitas tes**

Analisis reliabilita digunakan hanya untuk butir soal yang telah memenuhi syarat kevalidan. Instrument reliabilitas ini menggunakan rumus *Kader Richardson 20* (K - 20) dimana butir soal dapat dinyatakan reliabel apabila  $r_{11} > r_{tabel}$  dari hasil analisis diperoleh indeks reliabilitas tes secara

keseluruhan ( $r_{11}$ ) sebesar 0,954, dan untuk  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  dan  $N = 30$  dapat dilihat pada  $r_{tabel}$  sebesar 0,361, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal dinyatakan valid adalah reliabel.

### Tingkat kesukaran soal

Suatu butir tes dikatakan memenuhi syarat jika harga  $P$  berkisar antara 0,20 - 0,80. Jika harga  $P < 0,20$  maka butir tes termasuk tes yang sukar, dan jika harga  $P > 0,80$  berarti butir tes tersebut termasuk butir tes yang terlalu mudah. Hasil analisis tingkat kesukaran soal menunjukkan bahwa dari 26 soal yang valid, terdapat 2 soal dengan kategori sukar, 19 soal dengan kategori sedang dan 5 soal dengan kategori mudah.

### Daya pembeda soal

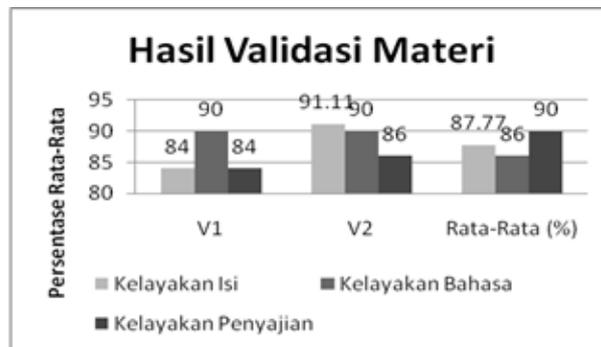
Kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang pintar (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pintar (berkemampuan rendah) dapat diukur dari daya pembeda instrument tes. Item yang memenuhi syarat dengan harga  $D$  berada diantara 0,2 s/d 1,0 sejumlah 26 item.

### Pengecoh (distraktor)

Tujuan dari analisis pengecoh (distraktor) adalah untuk mengetahui apakah alternatif jawaban di luar kunci jawaban memenuhi syarat atau tidak. Diperoleh bahwa butir soal yang distraktornya memenuhi syarat (diterima) sejumlah 19 butir soal. Dari 40 soal yang dianalisis diperoleh 19 soal yang memenuhi syarat, diambil 15 soal untuk disajikan sebagai alat pengumpul data.

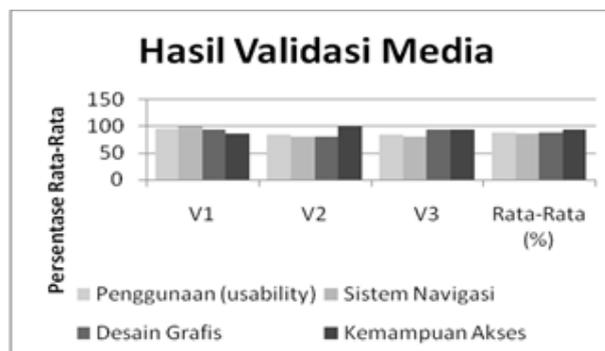
### Kelayakan Media

Penilaian tes diagnostik berbasis *web* dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian yang berisikan aspek-aspek yang harus terdapat dalam media yang dikembangkan. Penilaian secara keseluruhan oleh validator ahli materi terhadap tes diagnostik berbasis *web* pada pokok bahasan konsep redoks diperoleh persentase rata-rata yaitu 87,59% dengan kriteria sangat layak.



Gambar 3 Diagram Hasil Validasi Materi

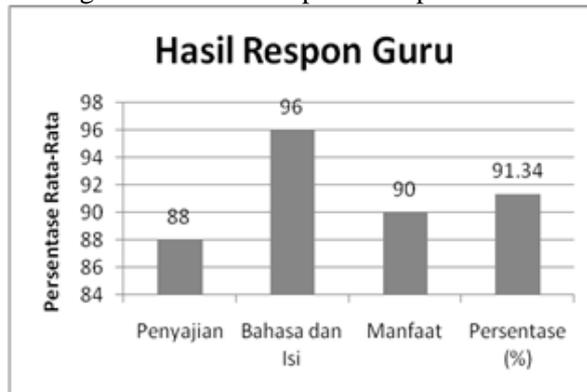
Penilaian secara keseluruhan oleh validator ahli media terhadap tes diagnostik berbasis *web* pada pokok bahasan konsep redoks diperoleh persentase rata-rata yaitu 89,34% dengan kategori sangat layak.



Gambar 4 Diagram Hasil Validasi Media

*Respon Guru.*

Hal ini menunjukkan bahwa produk penelitian ini sangat menarik untuk dijadikan salah satu media tes diagnostik dalam menganalisis miskonsepsi siswa pada materi konsep redoks.



Gambar 5 Diagram Hasil Respon Guru

### Respon siswa

Respon siswa terhadap tes diagnostik berbasis *web* pada pokok bahasan materi konsep redoks memperoleh persentase 88,84%. Berdasarkan hasil persentase tersebut termasuk dalam kategori sangat menarik.



Gambar 6 Diagram Hasil Respon Siswa

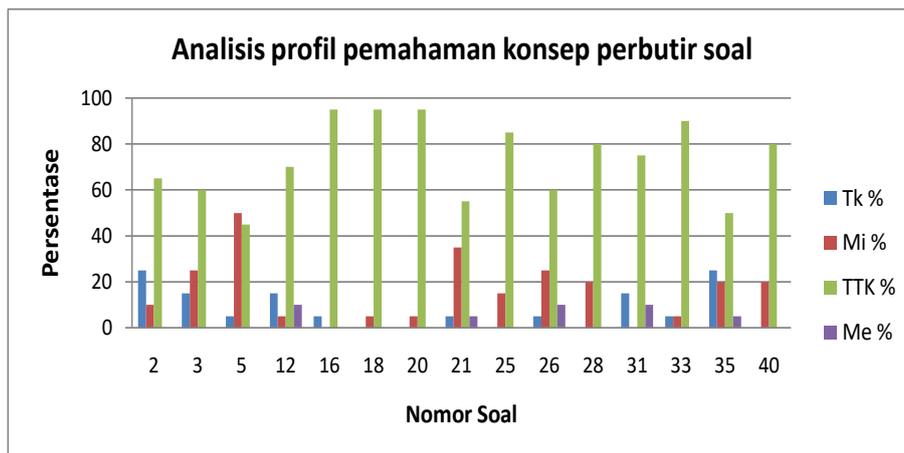
### Profil Pemahaman Siswa

Penelitian ini dilakukan di kelas X MAS PAB 1 Sampali dengan jumlah sampel sebanyak 20 siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa yang di alami siswa pada materi konsep redoks. Identifikasi profil pemahaman siswa diukur dengan tes diagnostik three tier dengan jumlah 15 butir soal. Setiap soal memiliki tiga tingkatan yang dilengkapi dengan jawaban, alasan dan keyakinan. Alasan terdiri dari 5 alasan tertutup dan tingkatan keyakinan terdiri atas menebak, hampir menebak, tidak yakin, yakin, hampir benar, pasti benar. Pengkategorian hasil jawaban siswa yang telah teridentifikasi dibagi menjadi 4 kategori yaitu Tahu Konsep (TK), Miskonsepsi (Mi), Tidak Tahu Konsep (TTK) dan Menebak (Me).

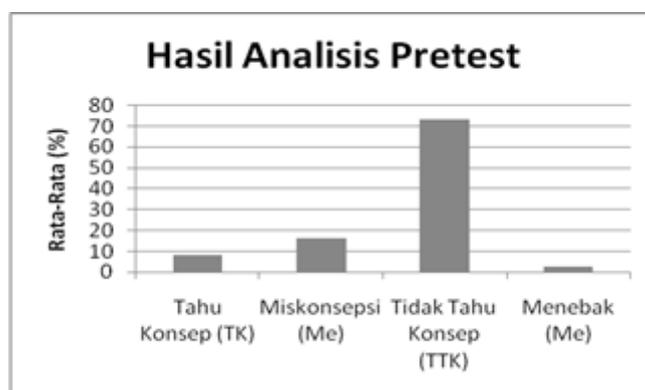
### Pretest

#### Profil pemahaman siswa perbutir soal

Hasil rata-rata persentase profil pemahaman siswa yang memahami konsep redoks yaitu 8%, rata-rata persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 16%, rata-rata persentase siswa yang tidak tahu konsep menempati posisi tertinggi yaitu 73,34%, dan rata-rata persentase siswa yang menebak sebesar 2,67%. Persentase terbesar siswa ialah mengalami tidak tahu konsep pada butir soal nomor 2,3,12,16,18,20,21,25,26,28,31,33,35 dan 40, sedangkan pada nomor 5 persentase terbesar siswa ialah mengalami miskonsepsi.



Gambar 7 Profil Pemahaman Siswa Perbutir Soal



Gambar 8 Diagram Hasil Analisis Pretest

Siswa banyak mengalami tidak tahu konsep mengenai materi pelajaran konsep redoks kemudian dilanjut dengan siswa yang mengalami miskonsepsi mengenai materi pelajaran konsep redoks.

### Profil Pemahaman Siswa Persub Konsep

Pada sub konsep 1 yaitu reaksi reduksi oksidasi siswa mengalami tahu konsep sebesar 70% diikuti dengan tahu konsep sebesar 20% dan miskonsepsi 5%, pada sub konsep 2 yaitu reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen siswa mengalami tidak tahu konsep tertinggi yaitu 92,5% dan miskonsepsi sebesar 5%, pada sub konsep 3 yaitu reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron siswa mengalami tidak tahu konsep sebesar 45% dan miskonsepsi terbesar yaitu sebesar 50%, pada sub konsep 4 yaitu reaksi reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi siswa mengalami tidak tahu konsep sebesar 65% dan siswa mengalami miskonsepsi sebesar 15%, pada sub konsep 5 yaitu penentuan reduktor dan oksidator siswa mengalami tidak tahu konsep sebesar 80% dan miskonsepsi sebesar 13,4%, pada sub konsep 6 yaitu penentuan hasil reduksi dan oksidasi siswa mengalami tidak tahu konsep sebesar 75% dan miskonsepsi sebesar 20%, pada sub konsep 7 yaitu reaksi autoreduksi siswa mengalami tidak tahu konsep sebesar 80% dan miskonsepsi sebesar 20% dan pada sub konsep 8 yaitu tatanama senyawa siswa mengalami tidak tahu konsep sebesar 65% diikuti dengan miskonsepsi sebesar 20%.

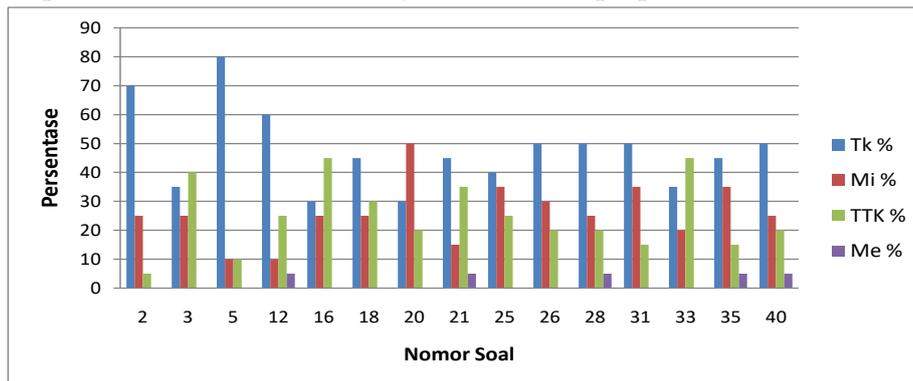


Gambar 9 Tes 1 Diagram Hasil Pemahaman Konsep Siswa Persub Konsep

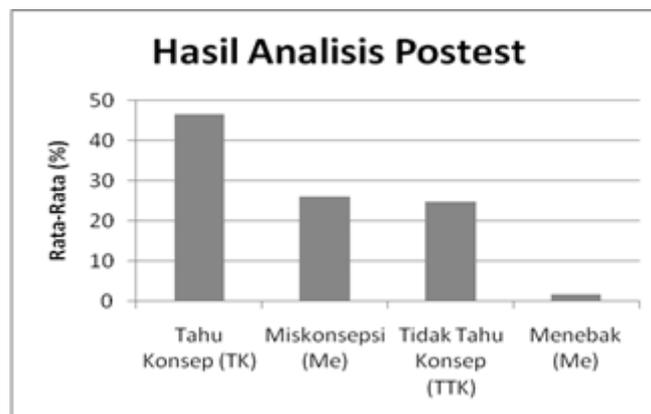
### Postest

#### Profil pemahaman siswa perbutir soal

Hasil rata-rata persentase profil pemahaman siswa yang memahami konsep redoks mengalami peningkatan menjadi 46,67%, rata-rata persentase siswa yang mengalami miskonsepsi mengalami peningkatan menjadi 26%, rata-rata persentase siswa yang tidak tahu konsep mengalami penurunan menjadi 24,67%, dan rata-rata persentase siswa yang menebak mengalami penurunan menjadi 1,67%. Persentase siswa tahu konsep terbesar terdapat pada nomor 2, 5, 12, 18, 20, 21, 25, 26, 28, 31, 35, dan 40. Sedangkan persentase terbesar siswa mengalami miskonsepsi pada nomor 3, 16, dan 33.



Gambar 10 Profil Pemahaman Siswa Pernutir Soal

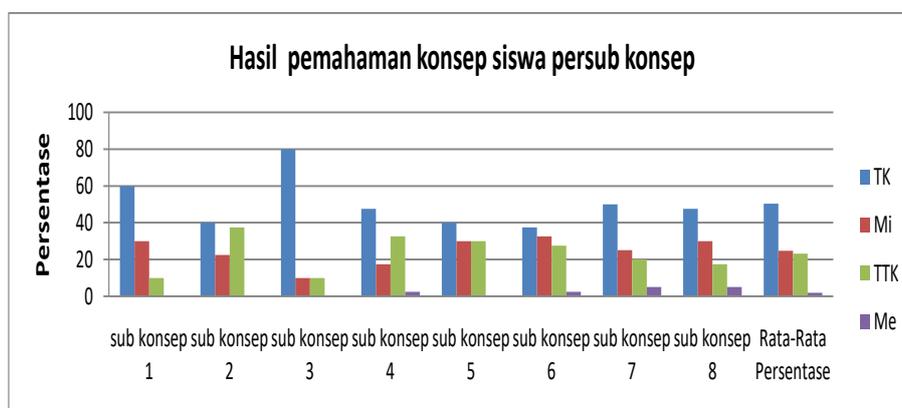


Gambar 11 Hasil Analisis Postest

Siswa mengalami peningkatan tahu konsep mengenai materi pelajaran konsep redoks, dan juga peningkatan pada miskonsepsi yang kebanyakan dari siswa menjawab jawaban benar namun alasan salah atau sebaliknya siswa menjawab jawaban salah namun dengan alasan benar.

### Profil Pemahaman Siswa Per sub Konsep

Dapat dilihat bahwa pada sub konsep 1 yaitu reaksi reduksi oksidasi siswa mengalami tahu konsep sebesar 60% dan miskonsepsi 30%, pada sub konsep 2 yaitu reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen siswa mengalami tahu konsep sebesar 40% diikuti dengan tidak tahu konsep sebesar 37,5 dan miskonsepsi sebesar 22,5%, pada sub konsep 3 yaitu reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron siswa mengalami tahu konsep sebesar 80% dan miskonsepsi sebesar 10%, pada sub konsep 4 yaitu reaksi reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi siswa mengalami tahu konsep sebesar 47,5% diikuti dengan siswa tidak tahu konsep sebesar 32,5% dan miskonsepsi sebesar 17,5%, pada sub konsep 5 yaitu penentuan reduktor dan oksidator siswa mengalami tahu konsep sebesar 40% dan miskonsepsi sebesar 30%, pada sub konsep 6 yaitu penentuan hasil reduksi dan oksidasi siswa mengalami tahu konsep sebesar 37,5% dan miskonsepsi sebesar 32,5%, pada sub konsep 7 yaitu reaksi autoreduksi mengalami tahu konsep sebesar 50% dan miskonsepsi sebesar 25%, dan pada sub konsep 8 yaitu tatanama senyawa siswa mengalami tahu konsep sebesar 47,5% diikuti dengan miskonsepsi sebesar 30%.



Gambar 12 Tes 2 Diagram Hasil Pemahaman Konsep Siswa Per sub Konsep

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelayakan tes diagnostik berbasis *web* pada materi konsep redoks berdasarkan penilaian ahli materi mencapai persentase rata-rata sebesar 87,59% dengan kriteria sangat layak/valid dan 89,34% dengan kriteria sangat layak/valid. Dapat disimpulkan dari hasil penilaian tersebut bahwa tes diagnostik berbasis *web* pada materi konsep redoks sangat layak untuk digunakan.
2. Profil pemahaman siswa mengalami peningkatan pemahaman siswa mengalami tahu konsep dan miskonsepsi. Pada pemahaman siswa per butir soal siswa yang tahu konsep mengalami peningkatan dari 8% menjadi 46,67% dan miskonsepsi meningkat dari 16% menjadi 26%. Pada pemahaman siswa persub konsep siswa yang tahu konsep mengalami peningkatan dari 7,6% menjadi 50,3% dan miskonsepsi meningkat dari 18,55% menjadi 24,7%.
3. Tingkat kemenarikan tes diagnostik berbasis *web* pada materi konsep redoks berdasarkan respon guru adalah sebesar 91,34% dengan kriteria sangat menarik.
4. Tingkat kemenarikan berdasarkan respon siswa MAS PAB 1 Sampali mendapatkan kriteria sangat menarik dengan persentase 84,84%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2007). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ausubel, D., (19963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Basuki, Murya Arief. (2009). Analisa Website Universitas Muria Kudus. *Jurnal Sains*. 2(2). Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

- 
- Barke, H. D., Hazari A., & Yitbarek, S. (2009). *Misconceptions in Chemistry*. Berlin: Springer Link.
- Dick, W., & Carey, L. (1996). *Systematic Design Of Instruction*. Baston: Allyn and Bacon.S.
- Djaali dan Muljono. (2008). *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Eilks, L., Moellering, J., & Valanides, N. (2007). Seventh-grade Student' Understanding of Chemical Reaction: Reflection from an Action Research Interview Study. *Eurasion Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(4): 271- 286.
- Gurel, D.K., A. Eryilmaz., & L.C. Mcdermott. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instrumensts to Identify Student's Misconceptions in Science. *Eurasi a Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 11(5) : 989-1008.
- Hamalik, Oemar. (2010). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta; Bumi Aksara.
- Hendrianto, E., (2014), Pembuatan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Donorojo Kabupaten Pacitan, *Indonesian Journal on Networking and Security (IJNS)*. 3(4): 57- 64.
- Pesman, H., Eryilmaz, A. (2010). Development of Three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *Journal of Educational Research*. 103: 208-222.
- Purnamawati, H., Ashadi., & Susilowati, E. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) dengan Media Kartu dan Ular Tangga ditinjau dari Kemampuan Analisis Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Reaksi Redoks Kelas X Semester 2 SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. 3(4): 100- 108.
- Romiszowski, A.J. (1996). *System Approach to Design and Develpoment*. Oxford: Pergamon Press.
- Sumarto, E. P. (2007). Pengenalan Internet dan Website Matematika sebagai Pelengkap Pembelajaran Matematika. *Jurnal Inovasi Dalam Pendidikan*.
- Vestari, D. (2009). *Model Pembelajaran Berbasis Fenomena dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.