

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemilihan Kelas

Penentuan kelas yang akan digunakan sebagai kelas pengembangan butir soal didasarkan pada rata-rata kelas pada ujian semester 1 kelas X MAN 1 Model Kota Bengkulu yang disajikan pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1. Nilai rata-rata kelas X MAN 1 Model

Kelas	Rata-rata
X1	68,20
X2	50,00
X3	63,65
X4	59,35
X5	66,88
X6	58,17
X7	55,10
X8	59,48
X9	56,61
X10	57,60

Berdasarkan rata-rata nilai kelas pada tabel di atas, maka kelas yang digunakan sebagai kelas pengembangan butir soal adalah kelas X1 yang memiliki rata-rata kelas yang paling tinggi. Penggunaan kelas yang memiliki rata-rata nilai yang lebih tinggi didasarkan pada asumsi, jika rata-rata kelas tinggi maka kemampuan kelas secara keseluruhan cukup tinggi juga.

Dalam pengembangan butir soal dipilih kelas yang memang memiliki kemampuan kelas secara umum lebih baik dibanding dengan yang lain. Hal ini dilakukan sebagai antisipasi jika kelas memiliki kemampuan yang rendah, siswa tidak bisa memberi jawaban dan alasan yang dibutuhkan dalam pengembangan butir soal yang diinginkan.

Selanjutnya untuk aplikasi produk soal, kelas yang digunakan adalah kelas yang homogen dengan kelas pengembangan butir soal dengan membandingkan varian kelas tersebut. Hasil uji homogenitas ditampilkan dalam Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2. Tabel hasil uji homogenitas

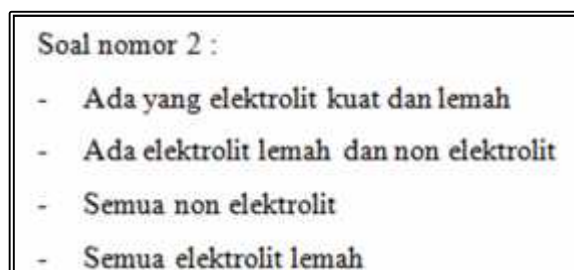
Varian Kelas X1	149,23
Varian Kelas X2	207,81
F hitung	1,39
F _{0,05(24,24)}	1,98

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa $F_{hitung} \leq F_{0,05(24,24)}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas X1 dan kelas X2 homogen. Berdasarkan hasil uji homogenitas tersebut maka kelas X2 akan digunakan sebagai kelas penerapan produk akhir.

4.2. Tes Essay

Pelaksanaan tes essay dilakukan terhadap 12 orang siswa yang merupakan anggota kelas X1 MAN 1 Model Kota Bengkulu TA 2013/2014. Pemilihan 12 orang siswa dilakukan dengan membagi siswa ke dalam 2 kelompok yang mempunyai kemampuan sama. Pembagian ini dilakukan untuk mempermudah pengolahan data pada tahap pengembangan butir soal. Waktu pelaksanaan tes essay dibatasi 40 menit. Sebelum dilaksanakan tes essay siswa dikondisikan terlebih dahulu, dengan mengatakan bahwa tes ini akan berhubungan dengan nilai siswa dan akan diserahkan pada guru mata pelajaran kimia.

Pelaksanaan tes essay dilakukan dengan bantuan pengawasan dari guru mata pelajaran kimia pada kelas X.1. Berdasarkan hasil tes essay maka diperoleh jawaban siswa yang akan digunakan sebagai pilihan. Contoh jawaban siswa yang dikumpulkan pada tes essay ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.

**Gambar 4.1.** Jawaban tes essay siswa yang telah siap dijadikan pilihan

4.3. Tes Pilihan Ganda Beralasan

Jumlah soal pilihan ganda beralasan yang digunakan pada tahap ini adalah 18 butir soal pilihan ganda, yang sebelumnya telah dikonsultasikan terlebih dahulu dengan guru mata pelajaran kimia di kelas X.1 untuk menyesuaikan rentang materi yang diujikan dan melakukan beberapa perbaikan sehingga siswa mudah memahami soal yang digunakan.

Pada tahap ini tes dilakukan pada 12 orang siswa yang sama yang mengikuti tes *essay* yang merupakan anggota kelas X.1 TA 2013/2014. Tes dilakukan selama 40 menit, dengan sebelumnya dilakukan pengkondisian terhadap siswa dengan mengatakan bahwa nilai dari tes ini akan menjadi nilai pengganti tugas siswa, dan akan diberikan pada guru mata pelajaran kimia kelas X.1.

Dari hasil analisa alasan yang dikemukakan siswa dalam memilih jawaban, diperoleh gambaran bahwa kebanyakan siswa kurang dalam hal pengetahuan aplikasi larutan elektrolit dan konsep redoks, namun secara konsep mereka cukup memahaminya. Selain itu juga, banyak juga siswa yang tahu namun sukar ketika memberikan penjelasan terhadap apa yang dia ketahui dalam pembelajaran larutan elektrolit dan konsep redoks. Berdasarkan pengelompokan jawaban dan alasan siswa, maka diperoleh bentuk soal awal dari tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2 di bawah ini.

6. Diketahui data hasil pengujian daya hantar listrik berbagai zat sebagai berikut :

Kondisi zat	Padatan	Lelehan	Larutan
Jenis Zat			
P	Nonkonduktor	Baik	Baik
Q	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik
R	Baik	Baik	Baik
S	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik

Elektrolit yang merupakan senyawa kovalen adalah?

- P dan S
- R dan P
- Q dan S
- R dan S

Alasan :

- Senyawa kovalen padatan dan lelehannya bersifat nonkonduktor
- Karena senyawa kovalen polar mempunyai kutub sehingga ionnya dapat bergerak bebas
- Karena senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik baik padatan, lelehan maupun larutannya
- Karena ikatan kovalen lelehannya dapat menghantarkan listrik

Gambar 4.2. Tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat yang dihasilkan

4.4. Tahap Validasi

4.4.1. Penghitungan *Content Validity Ratio* (CVR)

Berdasarkan uji validitas yang dilakukan melalui pendapat responden diperoleh 11 soal tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) yang diterima. Dengan menggunakan rumus CVR seperti yang disebutkan pada Bab 3, maka masing-masing soal yang diterima memiliki nilai CVR sebesar 0,99.

Secara keseluruhan paket soal yang dihasilkan, dilakukan perhitungan CVI (*content validity index*) dengan menggunakan rumus yang telah disampaikan pada Bab 3. Nilai CVI yang diperoleh adalah sebesar 0,99. Nilai ini berdasarkan tabel kriteria validitas dan reliabilitas masuk pada kategori sangat tinggi, maka soal yang dihasilkan dapat dikatakan sangat valid.

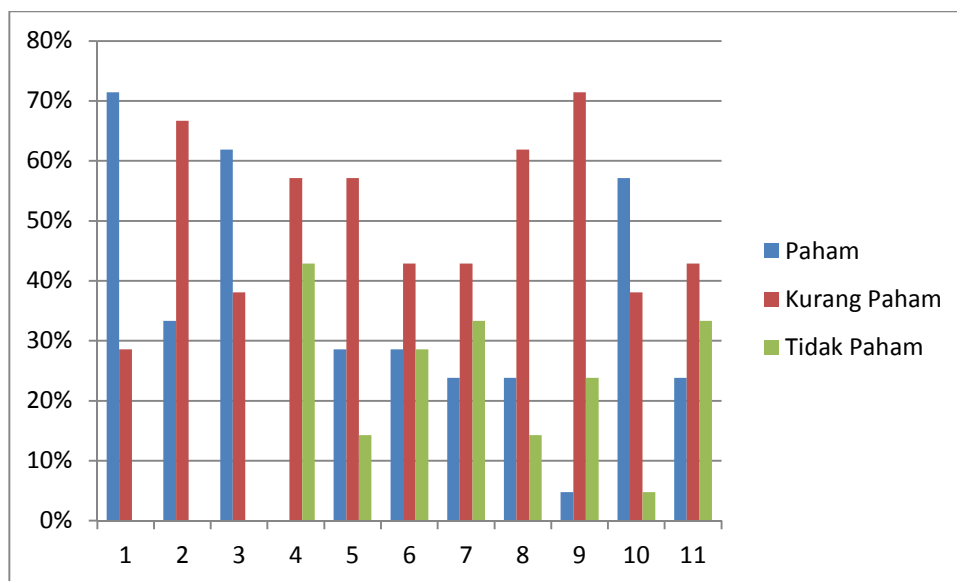
4.4.2. Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan terhadap siswa kelas X.1 MAN 1 Model Kota Bengkulu, dilakukan penghitungan nilai reliabilitas terhadap soal yang dikembangkan. Dengan menggunakan persamaan untuk menghitung reliabilitas seperti disebutkan pada Bab 3 maka diperoleh nilai reliabilitas soal sebesar 0,84. Nilai ini menunjukkan kategori sangat tinggi, berdasarkan tabel kriteria validitas dan reliabilitas yang ditampilkan pada Bab 3. Oleh karena itu, soal yang dihasilkan dapat digunakan dalam proses evaluasi secara berulang.

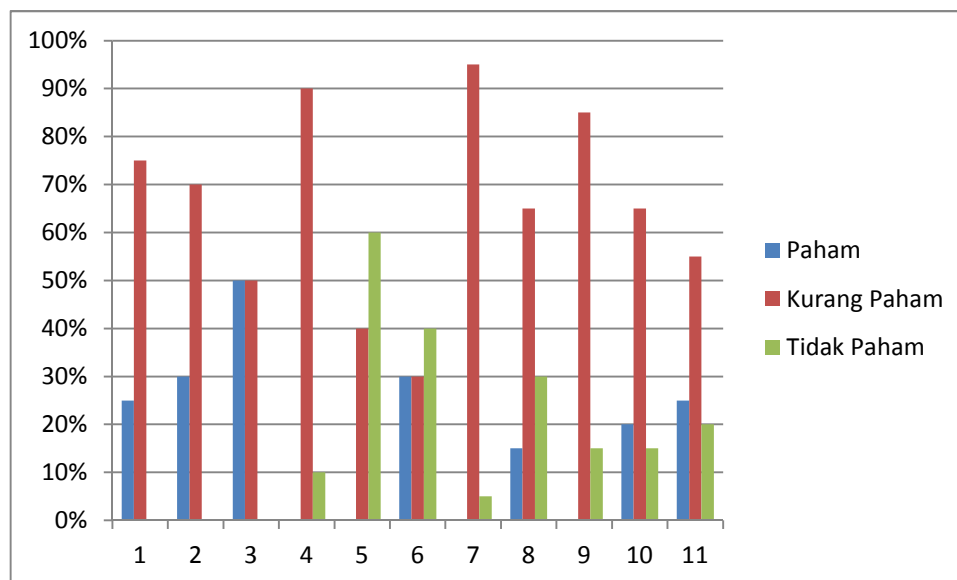
Berdasarkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa soal tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) yang dihasilkan memiliki kualitas yang sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai validitas dan reliabilitasnya yang bernilai masing-masing 0,99 dan 0,84, yang mana keduanya menunjukkan nilai yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil uji tersebut di atas pula maka dapat dikatakan soal ini sesuai untuk mengukur topik atau materi larutan elektrolit dan konsep redoks dengan hasil pengukurannya dapat dipercaya.

4.5. Perhitungan Tingkat Pemahaman Siswa

Jawaban siswa yang diperoleh pada penggunaan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) dikategorikan sesuai dengan kriteria jawaban siswa pada Bab 3. Hasil dari perhitungan persentase kelompok pemahaman siswa pada masing-masing soal disajikan pada gambar 4.3 dan 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3. Persentase pemahaman siswa kelas X1



Gambar 4.4. Persentase pemahaman siswa kelas X2

Berdasarkan kedua grafik pemahaman siswa di atas, diketahui bahwa jumlah siswa kelas X.2 yang tidak paham dan kurang paham lebih banyak dibandingkan dengan kelas X.1. Hal ini terjadi karena kelas X.1 dijadikan kelas

pengembangan sehingga telah lebih memahami pola soal yang diberikan. Namun demikian, terdapat soal yang pada kedua kelas tidak ada siswa yang menjawab benar, yaitu soal nomor 4

4.6. Pembahasan Tingkat Pemahaman Siswa

Dalam menganalisa tingkat pemahaman siswa, pembahasan didasarkan pada persentase kategori pemahaman siswa yang telah disampaikan sebelumnya. Berdasarkan data tersebut kemudian disimpulkan seperti apa pemahaman siswa terhadap topik yang ditanyakan berdasarkan pilihan jawaban dan pilihan alasan siswa.

1. Pembahasan Soal Nomor 1

Topik pada soal nomor 1 membahas tentang hubungan antara daya hantar listrik dengan jenis ikatan pada senyawa. Soal ini juga ingin mengukur secara tidak langsung, pemahaman siswa terhadap penyebab suatu zat dapat menghantarkan listrik.

Pada soal ini siswa diberikan data beberapa zat dalam bentuk yang berbeda, yaitu : padatan, lelehan (cairan), dan larutan. Semua zat yang diberikan diujikan daya hantar listriknya pada berbagai bentuk tersebut. Kemudian siswa diminta untuk menganalisa zat mana yang memiliki ikatan kovalen polar diantara zat yang disediakan.

Berdasarkan kategori pemahaman siswa yang telah disebutkan pada Bab 3, untuk kelas X.1 diperoleh sebanyak 71% siswa paham, 29% kurang paham. Sementara untuk kelas X.2 diperoleh 25% siswa paham dan 75% siswa tidak paham. Pada soal ini diketahui bahwa masih banyak siswa yang memiliki pemahaman yang tidak utuh mengenai peranan ion dalam hantaran listrik pada larutan elektrolit.

Secara umum siswa memahami bahwa ikatan kovalen polar mengalami pengkutuban dalam ikatannya. Namun meskipun memahami bahwa pada senyawa dengan ikatan kovalen polar terjadi pengutuban, siswa tidak tahu kapan kutub yang terbentuk ini akan mendorong pembentukan ion pada senyawa kovalen. Sehingga siswa menganggap bahwa dengan karena terjadi pengutuban maka pada saat

itu juga ion akan terbentuk dan akan bergerak bebas, sehingga dapat menghantarkan arus listrik.

Hal ini mungkin terjadi karena guru tidak menjelaskan mengapa suatu zat yang memiliki ikatan kovalen polar hanya dapat menghantarkan listrik dalam bentuk larutannya, namun lelehannya tidak bisa. Penyebab lainnya adalah siswa, kemungkinan tidak memperhatikan guru ketika guru menjelaskan tentang daya hantar listrik berdasarkan jenis ikatannya.

2. Pembahasan Soal Nomor 2

Soal nomor 2 berkenaan dengan pengelompokan suatu larutan ke dalam kategori larutan elektrolit kuat dan nonelektrolit, dengan berdasarkan data pengamatan terhadap daya hantar listrik. Soal ini bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap ciri yang dapat diamati ketika suatu larutan menghantarkan listrik.

Pada soal ini siswa yang masuk kategori kurang paham pada masing-masing kelas sebanyak 67% dan 70%. Pada soal ini tidak terdapat perbedaan pola pemahaman siswa yang diketahui berdasarkan hasil tes diagnostik ini. Terlihat bahwa walaupun berada pada kelas yang berbeda, pola pilihan jawaban dan pilihan alasan siswa tetap sama.

Pemahaman siswa yang kurang utuh untuk soal nomor 2 ini ditunjukkan oleh banyaknya siswa yang menganggap pengamatan daya hantar listrik hanya pada nyala lampu saja. Sementara mereka mengabaikan pengamatan terhadap gelembung yang dihasilkan selama pengujian daya hantar listrik.

Pada soal ini yang diminta adalah pasangan larutan yang bersifat elektrolit kuat dan non elektrolit. Dengan pemahaman siswa yang seperti dijabarkan di atas, siswa banyak memilih larutan yang sebetulnya bersifat elektrolit lemah, namun siswa menganggap itu sebagai larutan non elektrolit. Hal ini karena dalam data, larutan elektrolit lemah tidak menyala namun hanya memberikan gelembung.

Pengamatan yang tidak menyeluruh yang dilakukan oleh siswa, mengindikasikan bahwa pemahaman siswa tidak lengkap dalam mengelompokkan larutan berdasarkan daya hantar listriknya melalui data pengamatan. Perlu juga dilakukan penekanan terhadap ciri suatu larutan yang dapat menghantarkan listrik.

3. Pembahasan Soal Nomor 3

Topik yang dibahas pada soal nomor 3, hampir mirip dengan soal nomor 2. Hanya saja pada soal nomor 3, siswa diminta mengelompokkan suatu zat ke dalam elektrolit kuat dan elektrolit lemah tanpa berdasarkan data yang diberikan. Soal ini bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap, apa yang menyebabkan suatu zat dapat menjadi elektrolit kuat atau elektrolit lemah.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap penggunaan soal diketahui siswa yang masuk kategori kurang paham sebanyak 38% untuk kelas X1, sementara siswa kelas X2 sebanyak 50%. Dari kedua kelas diketahui bahwa cukup banyak siswa yang mengalami masih kurang paham terhadap pengkategorian larutan berdasarkan daya hantar listriknya, terutama untuk siswa yang berada di kelas X2.

Pada soal ini, di bagian alasan dikemukakan hubungan derajat ionisasi dan proses ionisasi dengan daya hantar listrik yang dimiliki oleh senyawa tersebut. Pemahaman yang ditunjukkan siswa melalui tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) adalah kurangnya pemahaman siswa dalam hal hubungan antara derajat ionisasi dengan daya hantar listrik suatu senyawa.

Siswa menganggap derajat ionisasi = 0 itu termasuk larutan elektrolit lemah, yang seharusnya larutan nonelektrolit. Hal ini mungkin terjadi karena guru tidak memberikan penekanan pada penjelasan ini, atau siswa tidak memperhatikan penjelasan guru, sehingga menyebabkan siswa mengalami pemahaman yang tidak lengkap mengenai topik ini.

4. Pembahasan Soal Nomor 4

Soal nomor 4 ingin menguji pemahaman siswa mengenai pengaruh konsentrasi terhadap daya hantar listrik suatu senyawa. Pada soal ini siswa diberikan beberapa pilihan senyawa dengan konsentrasi yang berbeda, kemudian siswa diminta untuk menentukan senyawa mana yang menghantarkan listrik dengan lebih baik.

Pada soal ini tidak terdapat siswa yang menjawab dengan benar. Namun berdasarkan pengkategorian pemahaman siswa pada Bab 3 diketahui pada kelas X2 terdapat 90% siswa kurang memahami topik yang diujikan pada soal nomor 4 ini. Untuk kelas X.1 terjadi hal yang serupa dimana tidak satupun siswa menjawab dengan benar, namun terdapat 57% siswa yang masuk kategori kurang paham.

Berdasarkan hasil penggunaan soal tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*), siswa kebanyakan hanya terpaku pada konsentrasi yang paling besar dalam menentukan larutan yang dapat menghantarkan listrik. Siswa tidak memperhatikan senyawa yang memiliki konsentrasi paling tinggi pada soal, merupakan larutan nonelektrolit. Sementara itu siswa yang dinyatakan tidak paham pada soal ini, merupakan siswa yang tidak memberikan jawaban sama sekali.

Hal ini kemungkinan besar terjadi karena siswa kurang memperhatikan guru saat menjelaskan, sehingga informasi yang diperoleh siswa hanya setengah. Penyebab lainnya juga adalah penekanan guru terhadap penjelasan topik ini yang kurang.

5. Pembahasan Soal Nomor 5

Soal nomor 5 memiliki topik yang hampir mirip dengan soal nomor 4. Pada soal nomor 5 siswa diberikan beberapa larutan dengan konsentrasi yang sama, kemudian siswa diminta untuk menentukan larutan mana yang dapat menghantarkan listrik dengan lebih baik, berdasarkan jumlah ion yang dihasilkan oleh zat terlarut.

Berdasarkan jawaban siswa terhadap soal ini, diketahui terdapat sebanyak 57% dari kelas X1 dan 40% dari kelas X2 yang masuk kategori kurang paham. Untuk soal nomor 5, kelas X.2 memiliki persentase kelompok siswa yang kurang paham lebih sedikit, namun di kelas ini lebih banyak siswa yang masuk kategori tidak paham, yaitu sebanyak 60%. Siswa yang kurang paham diketahui dari pilihan jawabannya, dimana siswa tidak memperhitungkan jumlah ion yang dihasilkan oleh senyawa dan derajat ionisasi yang dimiliki oleh senyawa tersebut.

6. Pembahasan Soal Nomor 6

Soal nomor 6 membahas tentang perkembangan konsep redoks. Pada soal ini siswa diminta untuk membedakan reaksi redoks berdasarkan pelepasan oksigen dan serah terima elektron. Siswa diberikan beberapa reaksi redoks, kemudian siswa diminta untuk menentukan mana reaksi yang bukan merupakan reaksi redoks berdasarkan pelepasan oksigen.

Pada soal ini persentase kelompok siswa yang kurang paham pada masing-masing kelas adalah sebanyak 43% untuk kelas X1 dan 30% untuk kelas X2. Seperti pada soal sebelumnya, walaupun jumlah siswa kelas X.2 yang masuk kategori kurang paham lebih rendah namun pada kelas X.2 masih banyak terdapat siswa yang tidak paham yaitu sebanyak 40% dari seluruh siswa. Siswa yang kurang paham, kebanyakan mengalami kesalahan dalam menentukan apakah reaksi ini merupakan reaksi redoks berdasarkan serah terima elektron, hal ini terjadi karena siswa kurang memahami konsep serah terima elektron dalam pembentukan ion dari suatu senyawa.

7. Pembahasan Soal Nomor 7

Soal nomor 7, memiliki topik yang sama dengan soal nomor 6, namun pada soal nomor 7 siswa diminta menentukan reaksi redoks yang berdasarkan pada serah terima elektron. Pada soal ini siswa diberikan beberapa reaksi redoks kemudian siswa diminta untuk memilih mana yang merupakan reaksi redoks yang melibatkan serah terima elektron.

Pada soal nomor 7 siswa yang masuk kategori kurang paham pada kelas X1 dan X2 masing-masing sebanyak 43% dan 95%. Dapat terlihat sangat jauh perbedaan jumlah siswa yang kurang paham pada kelas X1 dan X2, hal ini terjadi karena kelas X2 tidak terlatih dengan konsep soal yang diberikan. Pada soal ini kebanyakan siswa tidak memahami konsep serah terima elektron, sehingga tidak dapat membedakan perubahan biloks yang disebabkan serah terima elektron dan penggunaan pasangan elektron secara bersama-sama.

Berdasarkan soal 6 dan 7, diketahui bahwa siswa masih banyak yang kesulitan dalam menentukan apakah perubahan biloks dalam reaksi redoks tersebut benar-benar terjadi serah terima elektron seperti pada pembentukan ikatan ion. Hal ini terjadi karena pemahaman siswa menganggap perubahan biloks merupakan perubahan muatan, dan muatan itu menunjukkan ion sehingga siswa menyimpulkan bahwa perubahan biloks karena serah terima elektron.

8. Pembahasan Soal Nomor 8 dan Nomor 9

Untuk soal nomor 8 dan nomor 9, topik yang diujikan sama. Siswa diberikan beberapa senyawa, kemudian siswa diminta untuk menghitung bilangan oksidasi dari salah satu unsur dalam senyawa tersebut. Pada soal nomor 8 siswa diminta untuk melihat unsur dengan bilangan oksidasi paling tinggi, sementara pada nomor 9 siswa diminta untuk menentukan unsur dengan bilangan oksidasi paling rendah.

Persentase siswa yang masuk pada kategori kurang paham pada masing-masing kelas X1 dan X2 adalah 62% dan 65% untuk soal

nomor 8, sementara untuk soal nomor 9 masing-masing adalah 71% dan 85%. Pada kedua soal ini jumlah siswa yang kurang paham telah mencapai lebih dari 50% siswa. Hal ini menunjukkan siswa masih belum memahami sepenuhnya tentang cara menghitung bilangan oksidasi.

Pada kedua soal ini, permasalahan yang terjadi sama, yaitu siswa tidak memahami bahwa bilangan oksidasi itu hanya milik satu unsur. Sehingga siswa mengalami kesalahan dalam menghitung bilangan oksidasi yang memiliki unsur yang memiliki indeks, dimana seharusnya bilangan oksidasi yang didapatkan dibagi dengan indeksnya untuk mendapatkan bilangan oksidasi unsur tersebut. Pemahaman yang kurang pada siswa ini terjadi, kemungkinan karena guru tidak memberikan penekanan yang cukup pada cara penghitungan biloks, dan juga siswa yang tidak teralu memperhatikan penjelasan guru.

9. Pembahasan Soal Nomor 10 dan Nomor 11

Soal nomor 10 dan 11 memiliki topik yang sama yaitu, penentuan oksidator dan reduktor dalam suatu reaksi redoks. Siswa diberikan suatu reaksi redoks kemudian diminta menjelaskan zat mana yang berperan sebagai oksidator dan reduktor.

Pada kedua soal ini, masing-masing siswa kelas X1 dan X2 yang masuk pada kategori kurang paham sebanyak 38% dan 65% untuk soal nomor 10. Sementara untuk soal nomor 11 kelas X1 terdapat sebanyak 43% siswa yang kurang paham dan pada kelas X2 terdapat sebanyak 55% siswa yang kurang paham. Perbedaan tingkat pemahaman pada masing-masing soal dengan topik yang sama tidak terlalu jauh, namun untuk kelas X2 siswa yang kurang paham jumlahnya lebih dari separuh siswa kelas tersebut. Hal harus menjadi perhatian khusus bagi guru untuk segera memperbaiki pemahaman siswa. Pada kedua soal ini kesalahan siswa lebih banyak disebabkan

karana pemahaman siswa terhadap istilah reduktor dan oksidator yang terbalik, juga kesalahan dalam penghitungan biloks dalam reaksi.

Berdasarkan penggunaan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) ini diketahui secara umum pemahaman siswa terhadap materi larutan elektrolit adalah sebagai berikut :

1. Pemahaman siswa terhadap ciri larutan elektrolit tidak utuh, masih banyak siswa yang menganggap pengamatan larutan elektrolit hanya dilihat dari nyala lampu.
2. Siswa kurang memahami penyebab suatu larutan dapat menghantarkan listrik. Hal ini tampak dari jawaban siswa ketika menjawab pertanyaan nomor 1, siswa tidak mengetahui bahwa untuk menghantarkan listrik suatu larutan harus memiliki ion-ion yang bergerak bebas.
3. Banyak siswa yang kurang memahami peran jumlah ion, konsentrasi dan derajat ionisasi dalam menghantarkan arus listrik.
4. Kurang memahami cara penghitungan biloks atom-atom yang memiliki indeks pada senyawa.
5. Banyak siswa yang kurang paham mengenai cara penentuan oksidator dan reduktor, karena kurangnya pemahaman terhadap pengertian oksidator dan reduktor itu sendiri.

Pemahaman siswa pada masing-masing kelas menunjukkan pola yang sama seperti tercantum pada lima poin di atas. Pemahaman siswa yang kurang lengkap ini tidak bisa diungkap jika menggunakan soal pilihan ganda biasa, karena hanya bisa membedakan mana yang paham dan tidak paham. Dengan menggunakan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) ini maka dapat diperoleh kelompok baru, yaitu siswa yang kurang paham. Dari hasil jawaban siswa berdasarkan penggunaan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) diketahui, siswa lebih mudah memahami soal bersifat hafalan dibanding dengan soal bersifat analisa dan hitungan.

Kelompok siswa yang kurang paham ini muncul karena pemahaman siswa terhadap materi atau konsep yang diberikan tidak utuh. Hal ini bisa terjadi karena beberapa hal seperti; konsentrasi siswa dikelas, penekanan guru yang kurang

dalam menyampaikan materi dan gangguan-gangguan lain yang diperoleh dari lingkungan sekolah.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk pengembangan dan penggunaan soal tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) untuk materi larutan elektrolit dan konsep redoks, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil validasi melalui uji CVR dan uji reliabilitas diketahui soal yang dihasilkan memiliki kualitas sangat baik, dengan nilai CVR 0,99 dan reliabilitas 0,84
2. Pemahaman siswa secara umum pada materi yang diujikan adalah siswa kurang memahami pengaruh jumlah ion dan derajat ionisasi pada daya hantar listrik. Selain itu siswa kurang memahami cara menghitung bilangan oksidasi unsur yang memiliki indeks.

5.2. Saran

1. Agar soal tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) ini lebih baik lagi kualitasnya, maka diperlukan perbaikan dan koreksi lebih lanjut.
2. Agar dapat mengungkap pemahaman siswa yang lebih banyak pada topik lain, maka penambahan jumlah soal adalah pilihan yang sangat baik. Karena soal ini masih bisa dikembangkan lagi.
3. Penekanan dan pengulangan terhadap materi yang banyak menunjukan siswa yang kurang paham sangat diperlukan, agar pemahaman siswa dapat diluruskan sehingga siswa tidak salah untuk memahami konsep selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : Rosda Karya
- Arikunto, S. 1989. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. 2007. *The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation*. Chem. Educ. Res. Pract., 8(3), 293-307
- Daryanto, H. 1999. *Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- Depdiknas. 2007. *Tes Diagnostik*. Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Devi, Popi K. 2009. *Kimia 1 Kelas X SMA dan MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan Depdiknas
- Dimiyati, M. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fach, M., de Boer, T., & Parchmann, I. 2007. *Results of an interview study as basis for the development of stepped supporting tools for stoichiometric problems*. Chem. Educ. Res. Pract., 8(1), 13-31
- Hamalik, O. 2010. *Kurikulum & Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Lawshe, C. H. 1975. *A Quantitative Approach To Content Validity*. Personnel psychology, 28(4), 563-575
- Maftuhah, Fita. 2011. *Identifikasi Miskonsepsi dalam Konsep Dinamika Partikel Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Sukoharjo*. Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Nirmalasari, M. 2011. *Pengembangan Model Memorization Learning Dalam Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Pada Pelajaran Kimia SMA*. Wahana Fisika, 2, 178-190
- Purba. Michael. 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas X Semester 2 1B*. Jakarta : Erlangga
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group
- Nana, S. 2006. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Rosda Karya
- Sudjana, Prof. Dr., MA, M. Sc. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Penerbit Tarsito.

- Tan, D. K. C., Goh, N. K., Chia, L. S., & Treagust, D. F. 1999. *The development of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to identify secondary three and four students' (14-17 years old) alternative conceptions in chemical bonding*. MERA-ERA Join Conference.
- Tan, K. C. D., Taber, K. S., Goh, N. K., & Chia, L. S. 2005. *The ionisation energy diagnostic instrument: a two-tier multiple-choice instrument to determine high school students' understanding of ionisation energy*. Chem. Educ. Res. Pract., 6(4), 180-197
- Treagust, D. F. 2006. *Trend in Science Education Research*. International trends in science education research. and Mathematics Education, 1(1) 125-146
- Treagust, D. F., & Chittleborough, G. 2001. *Chemistry: A matter of understanding representations*. Advances in Research on Teaching, 8, 239-267
- Tuysuz, C. 2009. *Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry*. Scientific Research and Essay, 4(6), 626-631
- Wijaya, M. H., Suratno, S., & Aminuddin, H. P. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP*. Jurnal penelitian & evaluasi pendidikan, 17(1), 19-36
- Wilis, R. D. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nilai Siswa Kelas X MAN 1 Model TA 2013 / 2014

[illegible]

Lampiran 2 Soal Tes Essay dan Kunci Jawaban

1. Suatu larutan dapat menghantarkan listrik dengan baik, jika dalam larutan terkandung?

Jawab :

2. Diketahui data percobaan daya hantar listrik air dari berbagai sumber sebagai berikut :

No	Jenis Air	Nyala Lampu	Pengamatan Lain
1	Air laut	Redup	Ada gelembung
2	Air ledeng	Tidak menyala	Ada gelembung
3	Air danau	Tidak menyala	Ada gelembung
4	Air sumur	Redup	Ada gelembung
5	Air sungai	Tidak menyala	Ada gelembung

Dari data di atas, kesimpulan yang dapat diambil adalah...

Jawab :

3. Di antara bahan berikut :

- Gula
- Garam
- Cuka
- Urea
- Pemutih

Bahan yang larutannya dapat menghantarkan listrik adalah...

Jawab :

4. Suatu zat padat dilarutkan dalam air, dan ternyata larutan zat tersebut dapat menghantarkan listrik. Pernyataan yang tepat untuk apa yang terjadi pada zat tersebut dalam larutan adalah..

Jawab :

5. Perhatikan zat berikut :

- NaCl
- HCl
- BaCl₂
- CH₃COOH

Dalam larutan dengan konsentrasi yang sama, yang dapat menghantarkan listrik lebih baik adalah....

Jawab :

6. NaOH, MgCl₂, HCl, CH₄, C₆H₁₂O₆. Kelompokkan bahan-bahan tersebut berdasarkan daya hantar listriknya!

Jawab :

7. Larutan HCOOH (asam format) dalam air dapat menghantarkan listrik, sedangkan lelehan dari HCOOH tidak dapat menghantarkan listrik. Maka jenis ikatan yang terdapat dalam asam format adalah?

Jawab :

8. Diketahui data hasil pengujian daya hantar listrik berbagai zat sebagai berikut :

Keadaan zat	Padatan	Lelehan	Larutan
Jenis Zat			
P	Nonkonduktor	Baik	Baik
Q	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik
R	Baik	Baik	Baik
S	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik

Elektrolit yang merupakan senyawa kovalen adalah?

Jawab :

9. Berikut ini hasil percobaan daya hantar listrik dari beberapa larutan :

No	Lampu	Pengamatan Lain
1	Nyala terang	Banyak gelembung
2	Nyala redup	Banyak gelembung
3	Tidak menyala	Sedikit gelembung
4	Tidak menyala	Tidak ada gelembung

Dari data di atas, yang termasuk elektrolit lemah adalah:

Jawab :

10. Natrium hidroksida (NaOH) ketika dilarutkan dalam air akan mengalami reaksi pengionan. Tuliskan reaksi pengionan dari natrium hidroksida tersebut!

Jawab :

11. Perhatikan zat berikut :

- NaCl
- KOH
- CCl₄
- HCOOH

Kelompokan zat di atas berdasarkan daya hantar listriknya dan jenis ikatannya!

Jawab :

12. Perhatikan reaksi berikut ini :

- a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
- d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- e. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- f. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- g. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$
- h. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 3\text{NH}_3$

Reaksi di atas merupakan reaksi redoks, tentukan konsep persamaan reaksi redoks pada masing-masing reaksi tersebut!

Jawab :

13. Perhatikan senyawa berikut :

- a. MnCl_2
- b. KMnO_4
- c. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$
- d. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$

Tentukan nilai bilangan oksidasi Mn pada masing-masing senyawa di atas!

Jawab :

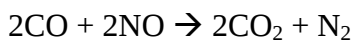
14. Perhatikan senyawa berikut :

- a. Cl_2
- b. AlCl_3
- c. HClO_3
- d. KClO_2

Tentukan nilai bilangan oksidasi Cl pada masing-masing senyawa di atas!

Jawab :

15. Pada reaksi :



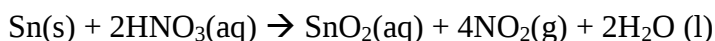
Bilangan oksidasi N berubah dari...

Jawab :

16. Pada reaksi $\text{FeI}_2 (\text{aq}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{FeCl}_2 (\text{aq}) + \text{I}_2 (\text{s})$, peran gas klorin dalam reaksi tersebut adalah...

Jawab :

17. Dalam reaksi berikut :



Yang berperan sebagai reduktor adalah...

Jawab :

KUNCI JAWABAN

1. Ada ion-ion yang bergerak bebas
2. Semua elektrolit lemah
3. Cuka, garam, pemutih
4. Senyawa tersebut terurai jadi ion
5. BaCl_2
6. Elektrolit kuat : NaOH , HCl , MgCl_2 ; non elektrolit : CH_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
7. Ikatan Kovalen
8. Q dan S
9. 2 dan 3
10. $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
11. KOH , NaCl elektrolit kuat, HCOOH elektrolit lemah ikatan kovalen polar, CCl_4 nonelektrolit ikatan kovalen nonpolar

12.

a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	Pelepasan oksigen
b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	Pelepasan oksigen
c. $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$	Pelepasan elektron
d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$	Pelepasan oksigen
e. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	Pelepasan elektron
f. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$	Biloks
g. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	

13.

a. MnCl_2	+2
b. KMnO_4	+7
c. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$	+3
d. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	+2

14.

a. Cl_2	0
b. AlCl_3	-1
c. HClO_3	+5
d. KClO_2	+3

15. +2 ke 0

16. Oksidator bagi I^-

17. Sn

Lampiran 3 Jawaban Essay Siswa

1. Soal nomor 1 :
 - Ada ion-ion yang bergerak bebas
 - Senyawa positif dan negatif
 - Kutub positif dan negatif
 - Zat terlarut
2. Soal nomor 2 :
 - Ada yang elektrolit kuat dan lemah
 - Ada elektrolit lemah dan non elektrolit
 - Semua non elektrolit
 - Semua elektrolit lemah
3. Soal nomor 3 :
 - Gula, cuka, garam
 - Cuka, garam, urea
 - Cuka, garam, pemutih
 - Gula, garam, urea
4. Soal nomor 4 :
 - Senyawa tersebut merupakan elektrolit
 - Senyawa tersebut merupakan garam
 - Senyawa tersebut elektrolit kuat
 - Senyawa tersebut terurai jadi ion
5. Soal nomor 5 :
 - NaCl
 - CH_3COOH
 - BaCl_2
 - HCl
6. Soal nomor 6 :
 - Elektrolit kuat : NaOH, HCl, MgCl_2 ; elektrolit lemah : CH_4 ; non elektrolit : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - Elektrolit kuat : NaOH, HCl; elektrolit lemah : CH_4 ; non elektrolit : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, MgCl_2
 - Elektrolit kuat : NaOH, HCl, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, MgCl_2 ; elektrolit lemah : CH_4
 - Elektrolit kuat : NaOH, HCl, MgCl_2 ; non elektrolit : CH_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
7. Soal nomor 7 :
 - Ikatan kovalen polar
 - Ikatan kovalen non polar
 - Ikatan ion
 - Senyawa non polar
8. Soal nomor 8 :
 - P dan S
 - R dan P
 - Q dan S
 - R dan S

9. Soal nomor 9 :

- 3 dan 4
- 2, 3, dan 4
- 3
- 2 dan 3

10. Soal nomor 10 :

- $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^- + \text{OH}^+$
- $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^{2+} + \text{OH}^{2-}$
- $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na} + \text{OH}$

11. Soal nomor 11 :

- KOH, NaCl, HCOOH elektrolit kuat ikatan kovalen polar, CCl_4 elektrolit lemah ikatan kovalen polar
- KOH, NaCl elektrolit kuat, HCOOH elektrolit lemah ikatan kovalen polar, CCl_4 nonelektrolit ikatan kovalen nonpolar
- KOH dan HCOOH elektrolit lemah ikatan kovalen polar, NaCl elektrolit kuat ikatan ion, CCl_4 nonelektrolit ikatan kovalen polar
- KOH dan NaCl elektrolit kuat ikatan ion, HCOOH elektrolit lemah ikatan kovalen polar, CCl_4 nonelektrolit ikatan kovalen nonpolar

12. Soal nomor 12

a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ c. $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ e. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ f. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$ g. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	Pelepasan oksigen Pelepasan oksigen Biloks Pelepasan oksigen Biloks Biloks
a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ c. $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ e. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ f. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$ g. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	Pelepasan oksigen Pelepasan oksigen Biloks Pelepasan oksigen Biloks Pelepasan elektron
a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ c. $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ e. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ f. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$ g. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	Pelepasan oksigen Pelepasan oksigen Pelepasan elektron Pelepasan oksigen Biloks Biloks
h. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ i. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ j. $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ k. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ l. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	Pelepasan oksigen Pelepasan oksigen Pelepasan elektron Pelepasan oksigen

m. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$	Pelepasan elektron
n. $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	Biloks

13. Soal nomor 13

a. MnCl_2	+2
b. KMnO_4	+7
c. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$	+6
d. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	+2
e. MnCl_2	+2
f. KMnO_4	+7
g. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$	+6
h. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	+1
e. MnCl_2	+2
f. KMnO_4	+7
g. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$	+3
h. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	+2
a. MnCl_2	+2
b. KMnO_4	+7
c. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$	+3
d. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	+1

14. Soal nomor 14

a. Cl_2	-1
b. AlCl_3	-3
c. HClO_3	+5
d. KClO_2	+3
a. Cl_2	+1
b. AlCl_3	+3
c. HClO_3	+5
d. KClO_2	+3
e. Cl_2	0
f. AlCl_3	-1
g. HClO_3	+5
h. KClO_2	+3
a. Cl_2	-2
b. AlCl_3	-3
c. HClO_3	+5
d. KClO_2	+3

15. Soal nomor 15

- +4 ke 0
- -2 ke 0
- +3 ke 2
- +2 ke 0

16. Soal nomor 16

- Oksidator bagi I^-
- Reduktor bagi I^-
- Oksidator bagi Fe^{2+}
- Reduktor bagi Fe^{2+}

17. Soal nomor 17

- SnO_2
- HNO_3
- H_2O
- Sn

Lampiran 4 Soal Tes Pilihan Ganda Beralasan dan Kunci Jawaban

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan berikan alasan mengapa kamu memilih jawaban tersebut!

1. Suatu larutan dapat menghantarkan listrik dengan baik, jika dalam larutan terkandung?
 - a. Ada ion-ion yang bergerak bebas
 - b. Senyawa positif dan negatif
 - c. Kutub positif dan negatif
 - d. Zat terlarut

Alasan :

2. Diketahui data percobaan daya hantar listrik air dari berbagai sumber sebagai berikut :

No	Jenis Air	Nyala Lampu	Pengamatan Lain
1	Air laut	Redup	Ada gelembung
2	Air ledeng	Tidak menyala	Ada gelembung
3	Air danau	Tidak menyala	Ada gelembung
4	Air sumur	Redup	Ada gelembung
5	Air sungai	Tidak menyala	Ada gelembung

Dari data di atas, kesimpulan yang dapat diambil adalah...

- a. Ada yang elektrolit kuat dan lemah
- b. Ada elektrolit lemah dan non elektrolit
- c. Semua non elektrolit
- d. Semua elektrolit lemah

Alasan :

3. Di antara bahan berikut :
 - f. Gula
 - g. Garam
 - h. Cuka
 - i. Urea
 - j. Pemutih

Bahan yang larutannya dapat menghantarkan listrik adalah...

- a. Gula, cuka, garam
- b. Cuka, garam, urea
- c. Cuka, garam, pemutih
- d. Gula, garam, urea

Alasan :

4. Suatu zat padat dilarutkan dalam air, dan ternyata larutan zat tersebut dapat menghantarkan listrik. Pernyataan yang tepat untuk apa yang terjadi pada zat tersebut dalam larutan adalah..
 - a. Senyawa tersebut merupakan elektrolit

- b. Senyawa tersebut merupakan garam
- c. Senyawa tersebut elektrolit kuat
- d. Senyawa tersebut terurai jadi ion

Alasan :

5. Larutan HCOOH (asam format) dalam air dapat menghantarkan listrik, sedangkan lelehan dari HCOOH tidak dapat menghantarkan listrik. Maka jenis ikatan yang terdapat dalam asam format adalah?

- a. Ikatan kovalen polar
- b. Ikatan kovalen non polar
- c. Ikatan ion
- d. Senyawa non polar

Alasan :

6. Diketahui data hasil pengujian daya hantar listrik berbagai zat sebagai berikut :

Keadaan zat	Padatan	Lelehan	Larutan
Jenis Zat			
P	Nonkonduktor	Baik	Baik
Q	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik
R	Baik	Baik	Baik
S	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik

Elektrolit yang merupakan senyawa kovalen adalah?

- a. P dan S
- b. R dan P
- c. Q dan S
- d. R dan S

Alasan :

7. Berikut ini hasil percobaan daya hantar listrik dari beberapa larutan :

No	Lampu	Pengamatan Lain
1	Nyala terang	Banyak gelembung
2	Nyala redup	Banyak gelembung
3	Tidak menyala	Sedikit gelembung
4	Tidak menyala	Tidak ada gelembung

Dari data di atas, yang termasuk elektrolit lemah adalah:

- a. 3 dan 4
- b. 2, 3, dan 4
- c. 3
- d. 2 dan 3

Alasan :

8. Dari bahan berikut yang dapat menghantarkan arus listrik lebih baik adalah...

- a. NaOH 0,05 M
- b. MgCl_2 0,1 M
- c. HCl 0,5 M
- d. CH_4 1 M

Alasan :

9. Dalam larutan dengan konsentrasi yang sama, yang dapat menghantarkan listrik lebih baik adalah....

- a. NaCl
- b. HCl
- c. BaCl_2
- d. CH_3COOH

Alasan :

10. Jika NaOH dilarutkan dalam air, maka bentuk NaOH dalam air adalah...

- a. $\text{Na}^+(\text{aq})$ dan $\text{OH}^-(\text{aq})$
- b. $\text{Na}^-(\text{aq})$ dan $\text{OH}^+(\text{aq})$
- c. $\text{Na}^{2+}(\text{aq})$ dan $\text{OH}^{2-}(\text{aq})$
- d. $\text{NaOH}(\text{aq})$

Alasan :

11. Zat berikut yang hanya dapat menghantarkan arus listrik dalam bentuk larutannya adalah...

- a. NaCl
- b. KOH
- c. CCl_4
- d. HCOOH

Alasan :

12. Berikut merupakan persamaan reaksi redoks berdasarkan pengikatan oksigen, kecuali...

- a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
- d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

Alasan :

13. Berikut ini yang merupakan persamaan reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron adalah...

- a. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- c. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$
- d. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

Alasan :

14. Bilangan oksidasi Mn paling tinggi terdapat pada senyawa...

- a. MnCl_2
- b. KMnO_4
- c. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$
- d. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$

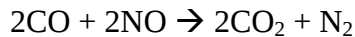
Alasan :

15. Bilangan oksidasi Cl paling rendah terdapat pada senyawa...

- a. Cl_2
- b. AlCl_3
- c. HClO_3
- d. KClO_2

Alasan :

16. Pada reaksi :



Bilangan oksidasi N berubah dari...

- a. +4 ke 0
- b. -2 ke 0
- c. +3 ke +2
- d. +2 ke 0

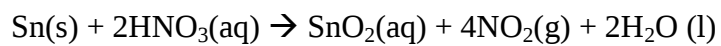
Alasan :

17. Pada reaksi $\text{FeI}_2 (\text{aq}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{FeCl}_2 (\text{aq}) + \text{I}_2 (\text{s})$, peran gas klorin dalam reaksi tersebut adalah...

- a. Oksidator bagi I^-
- b. Reduktor bagi I^-
- c. Oksidator bagi Fe^{2+}
- d. Reduktor bagi Fe^{2+}

Alasan :

18. Dalam reaksi berikut :



Yang berperan sebagai reduktor adalah...

- a. SnO_2
- b. HNO_3
- c. H_2O
- d. Sn

Alasan :

KUNCI JAWABAN

1. A	10. A
2. D	11. D
3. C	12. C
4. D	13. C
5. A	14. B
6. C	15. B
7. D	16. D
8. C	17. A
9. C	18. D

Lampiran 5 Alasan Siswa

No	Alasan
1	- Karena jika tidak ada zat terlarut, tidak akan bisa menghantarkan listrik - Karena adanya ion-ion dalam larutan dapat menghantarkan listrik dengan baik - Karena zat terlarut dalam air dapat menghantarkan listrik - Karena jika tidak ada zat terlarut, tidak ada yang bergerak dalam larutan
2	- Karena gejala yang ditunjukkan pada tabel, menunjukkan adanya elektrolit, baik kuat maupun lemah - Karena gejala yang ditunjukkan pada tabel, memberikan informasi bahwa semuanya elektrolit lemah - Karena semua menunjukkan tidak ada ion-ion yang bergerak bebas - Karena lampu redup dan tidak menyala menunjukkan adanya elektrolit lemah dan non elektrolit
3	- Karena zat-zat tersebut ketika dilarutkan akan membentuk gelembung - Karena zat-zat tersebut bersifat panas ketika dilarutkan dalam air - Karena zat-zat tersebut akan membentuk ion-ion ketika dilarutkan - Karena zat-zat tersebut ketika dilarutkan padatnya dapat bergerak bebas
4	- Karena senyawa elektrolit kuat dapat menghantarkan listrik yang kuat - Karena dalam air jika zat tersebut terion maka ion-ionnya akan bisa menghantarkan listrik - Karena hanya senyawa elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik - Karena garam merupakan zat yang terion dalam air sehingga dapat menghantarkan arus listrik
5	- Karena ikatan ion dapat menghantarkan arus listrik tapi lelehannya tidak bisa - Karena HCOOH merupakan zat tidak dapat menghantarkan listrik dengan baik - Karena padatan dan lelehannya tidak dapat menghantarkan listrik dengan baik - Karena ion yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik
6	- Senyawa kovalen padatan dan lelehannya bersifat nonkonduktor - Karena senyawa kovalen polar mempunyai kutub sehingga ionnya dapat bergerak bebas - Karena senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik baik padatan, lelehan maupun larutannya

	- Karena ikatan kovalen lelehannya dapat menghantarkan listrik
7	- Karena memenuhi syarat sebagai elektrolit kuat dan non elektrolit sehingga disebut elektrolit lemah - Karena sesuai dengan ciri-ciri hantaran listrik pada elektrolit lemah - Karena tidak dapat menghantarkan arus listrik dengan baik - Karena data yang lain menunjukkan ciri elektrolit kuat
8	- Karena konsentrasi CH_4 paling tinggi dibanding yang lain - Karena NaOH merupakan elektrolit kuat - Karena MgCl_2 merupakan ikatan ionik, yang pasti merupakan elektrolit kuat - Karena HCl memiliki konsentrasi yang tinggi dan merupakan elektrolit kuat
9	- Karena NaCl mengalami ionisasi sempurna dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik. - Karena BaCl_2 akan menghasilkan jumlah ion lebih banyak dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik. - Karena CH_3COOH akan menghasilkan jumlah ion lebih banyak dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik. - Karena HCl mengalami ionisasi sempurna dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
10	- Karena jumlah muatan ionnya bernilai nol - Karena Na golongan IA, yang melepaskan 1 elektron dan OH bermuatan -1 - Karena NaOH netral sehingga dalam larutan tidak ada muatannya - Karena NaOH akan mengion ketika di dalam air
11	- Karena CCl_4 merupakan senyawa kovalen polar - Karena KOH merupakan senyawa kovalen polar - Karena NaCl merupakan senyawa ionik - Karena HCOOH merupakan senyawa kovalen polar
12	- Karena hanya terdapat penyerahan oksigen - Karena terjadi perubahan bilangan oksidasi pada reaksi - Karena terjadi pelepasan dan penerimaan elektron - Karena senyawa yang menyerahkan oksigen tidak bersisa
13	- Karena ada perubahan muatan dalam reaksi - Karena terjadi pemecahan senyawa dalam reaksi yang melibatkan pelepasan elektron

	- Karena terjadi penggabungan beberapa senyawa yang melibatkan penggunaan elektron - Karena ada elektron yang diserahterimakan dalam reaksi pembentukan
14	- Karena bilangan oksidasinya +6 - Karena bilangan oksidasinya +3 - Karena bilangan oksidasinya +7 - Karena bilangan oksidasinya +2
15	- Karena bilangan oksidasinya 0 - Karena bilangan oksidasinya -1 - Karena bilangan oksidasinya -3 - Karena bilangan oksidasinya -2
16	- Karena awalnya bilangan oksidasinya +2 kemudian berubah menjadi 0 - Karena awalnya bilangan oksidasinya +4 kemudian berubah menjadi 0 - Karena awalnya bilangan oksidasinya -2 kemudian berubah menjadi 0 - Karena awalnya bilangan oksidasinya +3 kemudian berubah menjadi +2
17	- Karena gas klorin mengalami reduksi dan mengoksidasi I^- - Karena gas klorin mengalami oksidasi dan mereduksi I^- - Karena gas klorin mengalami oksidasi dan mereduksi Fe^{2+} - Karena gas klorin mengalami reduksi dan mengoksidasi Fe^{2+}
18	- Karena Sn mengalami kenaikan bilangan oksidasi - Karena H pada H_2O mengalami penurunan bilangan oksidasi - Karena H pada HNO_3 mengalami kenaikan bilangan oksidasi - Karena O pada SnO_2 mengalami penurunan bilangan oksidasi

Lampiran 6 Soal Pilihan Ganda Dua Tingkat Sebelum Validasi

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan pilihlah alasan paling tepat mengapa kalian memilih jawaban tersebut!

1. Suatu larutan dapat menghantarkan listrik dengan baik, jika dalam larutan terkandung?
 - a. Ada ion-ion yang bergerak bebas
 - b. Senyawa positif dan negatif
 - c. Kutub positif dan negatif
 - d. Zat terlarut

Alasan :

- 1) Karena jika tidak ada zat terlarut, tidak akan bisa menghantarkan listrik
 - 2) Karena adanya ion-ion dalam larutan dapat menghantarkan listrik dengan baik
 - 3) Karena zat terlarut dalam air dapat menghantarkan listrik
 - 4) Karena jika tidak ada zat terlarut, tidak ada yang bergerak dalam larutan
2. Diketahui data percobaan daya hantar listrik air dari berbagai sumber sebagai berikut :

No	Jenis Air	Nyala Lampu	Pengamatan Lain
1	Air laut	Redup	Ada gelembung
2	Air ledeng	Tidak menyala	Ada gelembung
3	Air danau	Tidak menyala	Ada gelembung
4	Air sumur	Redup	Ada gelembung
5	Air sungai	Tidak menyala	Ada gelembung

Dari data di atas, kesimpulan yang dapat diambil adalah...

- a. Ada yang elektrolit kuat dan lemah
 - b. Ada elektrolit lemah dan non elektrolit
 - c. Semua non elektrolit
 - d. Semua elektrolit lemah
- Alasan :
- 1) Karena gejala yang ditunjukkan pada tabel, menunjukkan adanya elektrolit, baik kuat maupun lemah
 - 2) Karena gejala yang ditunjukkan pada tabel, memberikan informasi bahwa semuanya elektrolit lemah
 - 3) Karena semua menunjukkan tidak ada ion-ion yang bergerak bebas
 - 4) Karena lampu redup dan tidak menyala menunjukkan adanya elektrolit lemah dan non elektrolit
3. Di antara bahan berikut :
- a. Gula
 - b. Garam
 - c. Cuka
 - d. Urea
 - e. Pemutih

Bahan yang larutannya dapat menghantarkan listrik adalah...

- a. Gula, cuka, garam
- b. Cuka, garam, urea
- c. Cuka, garam, pemutih
- d. Gula, garam, urea

Alasan :

- 1) Karena zat-zat tersebut ketika dilarutkan akan membentuk gelembung
 - 2) Karena zat-zat tersebut bersifat panas ketika dilarutkan dalam air
 - 3) Karena zat-zat tersebut akan membentuk ion-ion ketika dilarutkan
 - 4) Karena zat-zat tersebut ketika dilarutkan padatnya dapat bergerak bebas
4. Suatu zat padat dilarutkan dalam air, dan ternyata larutan zat tersebut dapat menghantarkan listrik. Pernyataan yang tepat untuk apa yang terjadi pada zat tersebut dalam larutan adalah..
- a. Senyawa tersebut merupakan elektrolit
 - b. Senyawa tersebut merupakan garam
 - c. Senyawa tersebut elektrolit kuat
 - d. Senyawa tersebut terurai jadi ion

Alasan :

- 1) Karena senyawa elektrolit kuat dapat menghantarkan listrik yang kuat
 - 2) Karena dalam air jika zat tersebut terion maka ion-ionnya akan bisa menghantarkan listrik
 - 3) Karena hanya senyawa elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik
 - 4) Karena garam merupakan zat yang terion dalam air sehingga dapat menghantarkan arus listrik
5. Larutan HCOOH (asam format) dalam air dapat menghantarkan listrik, sedangkan lelehan dari HCOOH tidak dapat menghantarkan listrik. Maka jenis ikatan yang terdapat dalam asam format adalah?
- a. Ikatan kovalen polar
 - b. Ikatan kovalen non polar
 - c. Ikatan ion
 - d. Senyawa non polar

Alasan :

- 1) Karena ikatan ion dapat menghantarkan arus listrik tapi lelehannya tidak bisa
- 2) Karena HCOOH merupakan zat tidak dapat menghantarkan listrik dengan baik
- 3) Karena padatan dan lelehannya tidak dapat menghantarkan listrik dengan baik
- 4) Karena ion yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik

6. Diketahui data hasil pengujian daya hantar listrik berbagai zat sebagai berikut :

Keadaan zat	Padatan	Lelehan	Larutan
Jenis Zat			
P	Nonkonduktor	Baik	Baik
Q	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik
R	Baik	Baik	Baik
S	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik

Elektrolit yang merupakan senyawa kovalen adalah?

- P dan S
- R dan P
- Q dan S
- R dan S

Alasan :

- 1) Senyawa kovalen padatan dan lelehannya bersifat nonkonduktor
- 2) Karena senyawa kovalen polar mempunyai kutub sehingga ionnya dapat bergerak bebas
- 3) Karena senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik baik padatan, lelehan maupun larutannya
- 4) Karena ikatan kovalen lelehannya dapat menghantarkan listrik

7. Berikut ini hasil percobaan daya hantar listrik dari beberapa larutan :

No	Lampu	Pengamatan Lain
1	Nyala terang	Banyak gelembung
2	Nyala redup	Banyak gelembung
3	Tidak menyala	Sedikit gelembung
4	Tidak menyala	Tidak ada gelembung

Dari data di atas, yang termasuk elektrolit lemah adalah:

- 3 dan 4
- 2, 3, dan 4
- 3
- 2 dan 3

Alasan :

- 1) Karena memenuhi syarat sebagai elektrolit kuat dan non elektrolit sehingga disebut elektrolit lemah
- 2) Karena sesuai dengan ciri-ciri hantaran listrik pada elektrolit lemah
- 3) Karena tidak dapat menghantarkan arus listrik dengan baik
- 4) Karena data yang lain menunjukkan ciri elektrolit kuat

8. Dari bahan berikut yang dapat menghantarkan arus listrik lebih baik adalah...

- NaOH 0,05 M
- MgCl₂ 0,1 M
- HCl 0,5 M
- CH₄ 1 M

Alasan :

- 1) Karena konsentrasi CH_4 paling tinggi dibanding yang lain
 - 2) Karena NaOH merupakan elektrolit kuat
 - 3) Karena MgCl_2 merupakan ikatan ionik, yang pasti merupakan elektrolit kuat
 - 4) Karena HCl memiliki konsentrasi yang tinggi dan merupakan elektrolit kuat
9. Dalam larutan dengan konsentrasi yang sama, yang dapat menghantarkan listrik lebih baik adalah....
- a. NaCl
 - b. HCl
 - c. BaCl_2
 - d. CH_3COOH

Alasan :

- 1) Karena NaCl mengalami ionisasi sempurna dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
 - 2) Karena BaCl_2 akan menghasilkan jumlah ion lebih banyak dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
 - 3) Karena CH_3COOH akan menghasilkan jumlah ion lebih banyak dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
 - 4) Karena HCl mengalami ionisasi sempurna dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
10. Jika NaOH dilarutkan dalam air, maka bentuk NaOH dalam air adalah...
- a. $\text{Na}^+(\text{aq})$ dan $\text{OH}^-(\text{aq})$
 - b. $\text{Na}^-(\text{aq})$ dan $\text{OH}^+(\text{aq})$
 - c. $\text{Na}^{2+}(\text{aq})$ dan $\text{OH}^{2-}(\text{aq})$
 - d. $\text{NaOH}(\text{aq})$

Alasan :

- 1) Karena jumlah muatan ionnya bernilai nol
 - 2) Karena Na golongan IA, yang melepaskan 1 elektron dan OH bermuatan -1
 - 3) Karena NaOH netral sehingga dalam larutan tidak ada muatannya
 - 4) Karena NaOH akan mengion ketika di dalam air
11. Zat berikut yang hanya dapat menghantarkan arus listrik dalam bentuk larutannya adalah...
- a. NaCl
 - b. KOH
 - c. CCl_4
 - d. HCOOH

Alasan :

- 1) Karena CCl_4 merupakan senyawa kovalen polar
- 2) Karena KOH merupakan senyawa kovalen polar
- 3) Karena NaCl merupakan senyawa ionik
- 4) Karena HCOOH merupakan senyawa kovalen polar

12. Berikut merupakan persamaan reaksi redoks berdasarkan pengikatan oksigen, kecuali...

- a. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- b. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
- d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

Alasan :

- 1) Karena hanya terdapat penyerahan oksigen
- 2) Karena muatan ion berpindah
- 3) Karena terjadi pelepasan dan penerimaan elektron
- 4) Karena senyawa yang menyerahkan oksigen tidak bersisa

13. Berikut ini yang merupakan persamaan reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron adalah...

- a. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- c. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$
- d. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

Alasan :

- 1) Karena ada perubahan muatan dalam reaksi
- 2) Karena terjadi pemecahan senyawa dalam reaksi yang melibatkan pelepasan elektron
- 3) Karena terjadi penggabungan beberapa senyawa yang melibatkan penggunaan elektron
- 4) Karena ada elektron yang diserahkan dalam reaksi pembentukan

14. Bilangan oksidasi Mn paling tinggi terdapat pada senyawa...

- a. MnCl_2
- b. KMnO_4
- c. $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$
- d. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$

Alasan :

- 1) Karena bilangan oksidasinya +6
- 2) Karena bilangan oksidasinya +3
- 3) Karena bilangan oksidasinya +7
- 4) Karena bilangan oksidasinya +2

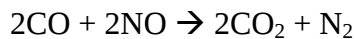
15. Bilangan oksidasi Cl paling rendah terdapat pada senyawa...

- a. Cl_2
- b. AlCl_3
- c. HClO_3
- d. KClO_2

Alasan :

- 1) Karena bilangan oksidasinya 0
- 2) Karena bilangan oksidasinya -1
- 3) Karena bilangan oksidasinya -3
- 4) Karena bilangan oksidasinya -2

16. Pada reaksi :



Bilangan oksidasi N berubah dari...

- a. +4 ke 0
- b. -2 ke 0
- c. +3 ke +2
- d. +2 ke 0

Alasan :

- 1) Karena awalnya bilangan oksidasinya +2 kemudian berubah menjadi 0
- 2) Karena awalnya bilangan oksidasinya +4 kemudian berubah menjadi 0
- 3) Karena awalnya bilangan oksidasinya -2 kemudian berubah menjadi 0
- 4) Karena awalnya bilangan oksidasinya +3 kemudian berubah menjadi +2

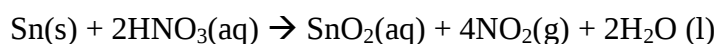
17. Pada reaksi $\text{FeI}_2 (\text{aq}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{FeCl}_2 (\text{aq}) + \text{I}_2 (\text{s})$, peran gas klorin dalam reaksi tersebut adalah...

- a. Oksidator bagi I^-
- b. Reduktor bagi I^-
- c. Oksidator bagi Fe^{2+}
- d. Reduktor bagi Fe^{2+}

Alasan :

- 1) Karena gas klorin mengalami reduksi dan mengoksidasi I^-
- 2) Karena gas klorin mengalami oksidasi dan mereduksi I^-
- 3) Karena gas klorin mengalami oksidasi dan mereduksi Fe^{2+}
- 4) Karena gas klorin mengalami reduksi dan mengoksidasi Fe^{2+}

18. Dalam reaksi berikut :



Yang berperan sebagai reduktor adalah...

- a. SnO_2
- b. HNO_3
- c. H_2O
- d. Sn

Alasan :

- 1) Karena Sn mengalami kenaikan bilangan oksidasi
- 2) Karena H pada H_2O mengalami penurunan bilangan oksidasi
- 3) Karena H pada HNO_3 mengalami kenaikan bilangan oksidasi
- 4) Karena O pada SnO_2 mengalami penurunan bilangan oksidasi

Lampiran 7 Soal Pilihan Ganda Dua Tingkat Tervalidasi

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan pilihlah alasan paling tepat mengapa kalian memilih jawaban tersebut!

1. Berikut data hasil pengujian daya hantar listrik berbagai zat sebagai berikut :

Keadaan zat	Padatan	Lelehan	Larutan
Jenis Zat			
P	Nonkonduktor	Baik	Baik
Q	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik
R	Baik	Baik	Baik
S	Nonkonduktor	Nonkonduktor	Baik

Zat elektrolit yang merupakan senyawa kovalen adalah?

- Q dan S
- R dan P
- P dan S
- R dan S

Alasan :

- Senyawa kovalen padatan dan lelehannya bersifat nonkonduktor
- Karena senyawa kovalen polar mempunyai kutub sehingga ionnya dapat bergerak bebas
- Karena senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik baik padatan, lelehan maupun larutannya
- Karena ikatan kovalen lelehannya dapat menghantarkan listrik

2. Perhatikan tabel berikut :

Larutan	Lampu	Pengamatan Lain
KI	Nyala terang	Banyak gelembung
NH ₄ OH	Nyala redup	Banyak gelembung
HCOOH	Tidak menyala	Sedikit gelembung
C ₆ H ₆	Tidak menyala	Tidak ada gelembung

Pasangan larutan yang merupakan elektrolit kuat dan non elektrolit secara berturut-turut adalah...

- NH₄OH dan HCOOH
- KI dan HCOOH
- NH₄OH dan C₆H₆
- KI dan C₆H₆

Alasan :

- Karena KI terurai menjadi ion sempurna dalam larutan, sedangkan C₆H₆ dalam larutan berbentuk molekulnya
- Karena NH₄OH terurai menjadi ion dalam larutan, sedangkan C₆H₆ dalam larutan berbentuk molekulnya

- 3) Karena NH_4OH terurai menjadi ion dalam larutan, sedangkan HCOOH dalam larutan berbentuk molekulnya
- 4) Karena KI terurai menjadi ion sempurna dalam larutan, sedangkan HCOOH dalam larutan berbentuk molekulnya

3. Perhatikan beberapa zat berikut :

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (Glukosa)
- NaCl (Garam Dapur)
- CH_3COOH (Cuka)
- HCl (Asam Klorida)

Pasangan zat yang merupakan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berturut-turut adalah...

- a. NaCl dan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- b. NaCl dan CH_3COOH
- c. HCl dan NaCl
- d. CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Alasan :

- 1) Karena HCl akan terionisasi sempurna dalam air, sementara NaCl akan terionisasi sebagian dalam air
- 2) Karena CH_3COOH memiliki derajat ionisasi = 1, sementara $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ memiliki derajat ionisasi = 0
- 3) Karena NaCl akan terionisasi sempurna dalam air, sementara CH_3COOH akan terionisasi sebagian dalam air
- 4) Karena NaCl memiliki derajat ionisasi = 1, sementara $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ memiliki derajat ionisasi = 0

4. Dari zat berikut yang dapat menghantarkan arus listrik lebih baik adalah...

- a. NaOH 0,05 M
- b. NaCl 0,1 M
- c. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 1 M
- d. HCl 0,5 M

Alasan :

- 1) Karena zat tersebut memiliki konsentrasi yang paling tinggi
- 2) Karena zat tersebut memiliki konsentrasi yang tinggi dan merupakan elektrolit kuat
- 3) Karena zat tersebut merupakan elektrolit kuat
- 4) Karena zat tersebut merupakan senyawa ionik

5. Dalam larutan dengan konsentrasi yang sama, yang dapat menghantarkan listrik lebih baik adalah....

- a. NaCl
- b. HCl
- c. BaCl_2
- d. CH_3COOH

Alasan :

- 1) Karena NaCl mengalami ionisasi sempurna dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
 - 2) Karena BaCl₂ akan menghasilkan jumlah ion lebih banyak dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
 - 3) Karena CH₃COOH akan menghasilkan jumlah ion lebih banyak dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
 - 4) Karena HCl mengalami ionisasi sempurna dalam air, sehingga bisa menghantarkan listrik dengan lebih baik.
6. Berikut merupakan persamaan reaksi redoks berdasarkan pengikatan oksigen, kecuali...
- a. $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
 - b. $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
 - c. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 - d. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- Alasan :
- 1) Karena hanya terdapat penyerahan oksigen
 - 2) Karena terjadi perubahan muatan dalam reaksi
 - 3) Karena terjadi pelepasan dan penerimaan elektron
 - 4) Karena senyawa yang menyerahkan oksigen tidak bersisa
7. Berikut ini yang merupakan persamaan reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron adalah...
- a. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 - b. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
 - c. $2\text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI}$
 - d. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- Alasan :
- 1) Karena ada perubahan muatan dalam reaksi
 - 2) Karena terjadi pemecahan senyawa dalam reaksi yang melibatkan pelepasan elektron
 - 3) Karena terjadi penggabungan beberapa senyawa yang melibatkan penggunaan elektron
 - 4) Karena ada elektron yang diserahkan dalam reaksi pembentukan
8. Bilangan oksidasi Mn paling tinggi terdapat pada senyawa...
- a. MnCl₂
 - b. KMnO₄
 - c. Mn₂(SO₄)₃
 - d. Mn(NO₃)₂
- Alasan :
- 1) Karena bilangan oksidasinya +6
 - 2) Karena bilangan oksidasinya +3
 - 3) Karena bilangan oksidasinya +7

- 4) Karena bilangan oksidasinya +2
9. Bilangan oksidasi Cl paling rendah terdapat pada senyawa...
- AlCl_3
 - Cl_2
 - HClO_3
 - KClO_2
- Alasan :
- Karena bilangan oksidasinya 0
 - Karena bilangan oksidasinya -1
 - Karena bilangan oksidasinya -3
 - Karena bilangan oksidasinya -2
10. Pada reaksi $\text{FeI}_2 (\text{aq}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{FeCl}_2 (\text{aq}) + \text{I}_2 (\text{s})$, yang berperan sebagai oksidator adalah...
- FeI_2
 - I_2
 - FeCl_2
 - Cl_2
- Alasan :
- Karena atom Cl pada Cl_2 mengalami penurunan bilangan oksidasi
 - Karena atom I pada I_2 mengalami kenaikan bilangan oksidasi
 - Karena atom I pada FeI_2 mengalami kenaikan bilangan oksidasi
 - Karena atom Fe pada FeCl_2 mengalami penurunan bilangan oksidasi
11. Dalam reaksi berikut :
- $$\text{Sn}(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{SnO}_2(\text{aq}) + 4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$$
- Yang berperan sebagai reduktor adalah...
- SnO_2
 - HNO_3
 - H_2O
 - Sn
- Alasan :
- Karena H pada H_2O mengalami penurunan bilangan oksidasi
 - Karena H pada HNO_3 mengalami kenaikan bilangan oksidasi
 - Karena O pada SnO_2 mengalami penurunan bilangan oksidasi
 - Karena Sn mengalami kenaikan bilangan oksidasi

KUNCI JAWABAN

Nomor Soal	Jawaban
1	A,1
2	B,3
3	D,1
4	D,2
5	C,2
6	A,3
7	C,4
8	B,3
9	A,2
10	D,1
11	D,4

Lampiran 8 Lembar Validasi

LEMBAR PERTIMBANGAN

Bapak / Ibu yang terhormat, saya memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk melakukan validasi terhadap perangkat tes yang saya kembangkan, yaitu tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice test*) (instrumen terlampir). Validasi dilakukan dengan cara mengisi tabel yang telah disediakan, untuk mengetahui validitas isi menggunakan metode CVR (*content validity ratio*) dari perangkat tes yang saya kembangkan. Atas kesediaan dan masukan Bapak / Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk pemberian skor :

- Skor 2 untuk soal yang valid tanpa perbaikan
- Skor 1 untuk soal yang valid dengan saran perbaikan
- Skor 0 untuk soal yang tidak valid

Kevalidan soal dinilai berdasarkan kecocokannya dengan kriteria berikut :

1. Sesuai dengan materi pokok yang dipelajari
2. Sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar
3. Sesuai dengan tingkat kesukaran siswa kelas X SMA

Untuk soal dengan skor 1, dimohon kepada Bapak / Ibu untuk memberikan saran perbaikan baik dalam segi redaksional dan tata bahasanya.

LEMBAR VALIDASI SOAL

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit, serta reaksi oksidasi-reduksi

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor	Saran
Mengidentifikasi sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit berdasarkan data hasil percobaan.	Mendeskripsikan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.	Nomor 1	A,1		
	Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya	Nomor 2	B,3		
		Nomor 3	D,1		
	Membandingkan kemampuan hantaran listrik suatu zat, berdasarkan konsentrasi dan jumlah ionnya	Nomor 4	D,2		
		Nomor 5	C,2		
Menjelaskan perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan hubungannya dengan tata nama	Membedakan reaksi redoks berdasarkan teori yang mendasarinya	Nomor 6	A,3		
		Nomor 7	C,4		

senyawa serta penerapannya					
	Mengitung bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa	Nomor 8	B,3		
		Nomor 9	A,2		
	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks	Nomor 10	D,1		
		Nomor 11	D,4		

Bengkulu, Maret 2014

Validator

(.....)

Lampiran 9 Hasil Uji CVR

UJI VALIDITAS SOAL

Nomor Soal	Validator 1		Validator 2		Nilai CVR
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1	1		1		0.99
2	1		1		0.99
3	1		1		0.99
4	1		1		0.99
5	1		1		0.99
6	1		1		0.99
7	1		1		0.99
8	1		1		0.99
9	1		1		0.99
10	1		1		0.99
11	1		1		0.99

CVI 0.99

Rumus mencari CVR untuk masing-masing butir soal :

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}},$$

Keterangan :

CVR : nilai validitas isi soal

n_e : jumlah responden yang mengatakan Ya

N : total responden

Lampiran 10 Uji Homogenitas

UJI HOMOGENITAS

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Varian
X1	25	68.20	149.23
X2	25	50.00	207.81

F Hitung 1.39

F Tabel 1.98

Nilai F Hitung dicari dengan rumus : $F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$

Keterangan :

F : nilai F hitung

Lampiran 11 Hasil Uji Reliabilitas

UJI RELIABILITAS SOAL

Siswa	Nomor											X	X-Xi	(X-Xi)^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3	-0.57	0.33
2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0.43	0.18
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2.57	6.61
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-2.57	6.61
5	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	6	2.43	5.90
6	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	9	5.43	29.47
7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1.57	2.47
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2.57	6.61
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2.57	6.61
10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	-1.57	2.47
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.57	12.76
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-2.57	6.61
13	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	7	3.43	11.76
14	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	5	1.43	2.04
15	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	6	2.43	5.90
16	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1.57	2.47
17	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	7	3.43	11.76
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2.57	6.61
19	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5	1.43	2.04
20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-1.57	2.47
21	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9	5.43	29.47
Jumlah	15	7	13	0	6	6	5	5	1	12	5	75		161.14
P	0.71	0.33	0.62	0.00	0.29	0.29	0.24	0.24	0.05	0.57	0.24			
Q	0.29	0.67	0.38	1.00	0.71	0.71	0.76	0.76	0.95	0.43	0.76			
Pq	0.20	0.22	0.24	0.00	0.20	0.20	0.18	0.18	0.05	0.24	0.18	1.90		

Rata-rata 3.57

Varian 8.06

KR20 0.84

Nilai KR20 diperoleh dari : $r = \frac{k}{k-1} \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right)$

Keterangan :

r = nilai korelasi

k = butir soal

S_t^2 = varians skor

p_i = jumlah skor benar pada butir tertentu

q_i = jumlah skor salah pada butir tertentu

Lampiran 12 Perhitungan Tingkat Pemahaman Siswa

PERHITUNGAN PERSENTASE TINGKAT PEMAHAMAN SISWA KELAS X1

Nomor Soal	Pemahaman Siswa				Persentasi		
	Paham	Miskonsepsi	Tidak Paham	Jumlah	Paham	Kurang Paham	Tidak Paham
1	15	6	0	21	71%	29%	0%
2	7	14	0	21	33%	67%	0%
3	13	8	0	21	62%	38%	0%
4	0	12	9	21	0%	57%	43%
5	6	12	3	21	29%	57%	14%
6	6	9	6	21	29%	43%	29%
7	5	9	7	21	24%	43%	33%
8	5	13	3	21	24%	62%	14%
9	1	15	5	21	5%	71%	24%
10	12	8	1	21	57%	38%	5%
11	5	9	7	21	24%	43%	33%

PERHITUNGAN PERSENTASE TINGKAT PEMAHAMAN SISWA KELAS X2

Nomor Soal	Pemahaman Siswa				Persentasi		
	Paham	Miskonsepsi	Tidak Paham	Jumlah	Paham	Kurang Paham	Tidak Paham
1	5	15	0	20	25%	75%	0%
2	6	14	0	20	30%	70%	0%
3	10	10	0	20	50%	50%	0%
4	0	18	2	20	0%	90%	10%
5	0	8	12	20	0%	40%	60%
6	6	6	8	20	30%	30%	40%
7	0	19	1	20	0%	95%	5%
8	3	13	6	22	15%	65%	30%
9	0	17	3	20	0%	85%	15%
10	4	13	3	20	20%	65%	15%
11	5	11	4	20	25%	55%	20%

Persentase miskonsepsi diperoleh dengan persamaan :

$$\% \text{ Pemahaman} = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

Lampiran 13 Pemilihan siswa untuk pengembangan soal

No Siswa	Nilai	Kelompok	Keterangan
1	92,50	Kelompok Tinggi	
2	82,50		
3	80,00		Sampel 1
4	80,00		
5	77,50		Sampel 2
6	77,50		
7	77,50		Sampel 4
8	75,00		Sampel 3
9	72,50	Kelompok Sedang	
10	72,50		Sampel 5
11	72,50		
12	72,50		
13	70,00		Sampel 6
14	70,00		
15	70,00		Sampel 7
16	67,50		
17	67,50		Sampel 8
18	65,00	Kelompok Rendah	
19	60,00		Sampel 9
20	57,50		
21	55,00		Sampel 10
22	50,00		
23	50,00		Sampel 11
24	47,50		Sampel 12
25	42,50		

Lampiran 14 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian



Pelaksanaan tes essay



Pelaksanaan tes pilihan ganda beralasan



Pelaksanaan uji reliabilitas



Pelaksanaan aplikasi produk akhir

Lampiran 15 Curriculum Vitae

1. Identitas Diri

Nama	Septian Jauhariansyah
Jenis Kelamin	Laki-laki
NPM	A1F010031
Tempat, Tanggal Lahir	Curup, 18 September 1991
Alamat di Bengkulu	Jln. WR Supratman Gang Juwita RT 07, Pondokan Istana Daffa
Nomor HP	089660001223
Asal Orang Tua	Desa Bogor Baru, Kecamatan Kepahiang, Kabupaten Kepahiang

2. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang Pendidikan	Spesialisasi	Tahun Lulus	Tempat
1	SD	-	2003	SD N 36 Desa Kampung Bogor
2	SMP	-	2006	SMP N 01 Kepahiang
3	SMA	IPA	2009	SMA N 01 Kepahiang
4	Perguruan Tinggi	Pendidikan Kimia	2014	Universitas Bengkulu

3. Pengalaman Organisasi

No	Tahun	Nama Organisasi	Kedudukan di Organisasi
1	2006/2007	RISMA Al Falah	Anggota bidang media informasi
2	2007/2008	RISMA Al Falah	Sekretaris bidang media informasi
3	2009/2010	HMI	Sekretaris Umum HMI Komisariat Hukum
4	2010/2011	HMI	Ketua Bidang P3A HMI Komisariat Hukum
5	2010/2011	HIMAMIA	Anggota
6	2011	HMI	Wakil Sekretaris Umum Bidang PA HMI Cabang Bengkulu
7	2011/2012	HIMAMIA	Anggota Kestari
6	2012/2013	HMI	Ketua Umum HMI Komisariat FKIP
8	2012/2013	HIMAMIA	Anggota Bidang Pendidikan dan Penalaran
9	2013/2014	HMI	Wakil Sekretaris Umum Bidang Partisipasi Pembangunan Daerah HMI Cabang Bengkulu

4. Prestasi yang Pernah Diraih

No	Prestasi	Tingkat	Tahun
1	Juara 1 Lomba Debat Bahasa Inggris SMA	Kabupaten	2006
2	Juara 3 Lomba Debat Bahasa Inggris SMA	Kabupaten	2007
3	Juara 2 Lomba Debat Bahasa Inggris SMA	Kabupaten	2007
4	Penerima dana hibah PKM – K DIKTI	Universitas	2012 (didanai tahun 2013)
5	Pemakalah Tingkat Nasional PKM – K PIMNAS 26 Universitas Mataram	Nasional	2013

Semua data yang penulis cantumkan dalam biodata ini sesuai dengan kenyataan. Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian maka penulis sanggup untuk menerima segala resikonya. Demikian biodata ini penulis buat dengan sebenarnya untuk melengkapi naskah skripsi.

Bengkulu, Juni 2014

(Septian Jauhariansyah)
A1F011031