

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Penyetaraan Reaksi Reduksi dan Oksidasi menggunakan Metode Biloks

Desy Intan Permatasari^{1*)}, Entin Martiana Kusumaningtyas², Elya Intan Pratiwi³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

email: ¹desy@pens.ac.id, ²entin@pens.ac.id, ³elyaintan.pratiwi@gmail.com

Abstrak – Pada jenjang pendidikan SMA, mata pelajaran Kimia merupakan salah satu materi yang menantang bagi siswa. Kimia adalah mata pelajaran yang berbasiskan teori dan operasi perhitungan. Seringkali pengajar menyampaikan materi secara lisan. Hal ini dapat mengurangi efektifitas belajar mengajar karena siswa cenderung jenuh terhadap penyampaian materi yang disampaikan secara monoton melalui lisan atau verbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis android yang terintegrasi dengan sistem yang telah dirancang dan sistem yang akan dibuat. Aplikasi pembelajaran ini di peruntukkan kepada siswa yang mempelajari materi kimia bab reduksi dan oksidasi (redoks). Aplikasi ini dapat dijalankan secara offline sehingga tidak membutuhkan koneksi internet pada saat mengaksesnya. Dari hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi dapat berjalan baik pada beberapa skenario pengujian dan device android.

Kata Kunci: pembelajaran interaktif, kimia, reduksi, oksidasi dan bilangan oksidasi.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mata pelajaran Kimia menjadi salah satu materi yang cenderung dihindari oleh siswa SMA kelas X. Kimia merupakan mata pelajaran yang menggabungkan antara teori dan operasi perhitungan. Salah satu pembahasan yang terdapat pada Kimia kelas X adalah materi reaksi reduksi oksidasi. Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen. Reaksi Oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen. Teori reaksi reduksi dan reaksi oksidasi diterapkan pada rumus perhitungan di mata pelajaran Kimia.

Perhitungan reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dalam persamaan Kimia membutuhkan waktu untuk memahaminya. Kendala dalam penyampaian materi reaksi reduksi oksidasi secara lisan di kelas, menjadi tantangan bagi siswa dalam memahaminya. Dengan perkembangan teknologi saat ini, pembelajaran secara interaktif sangat membantu bagi siswa dalam memahami materi Kimia. Akses internet juga menjadi salah satu kendala bagi siswa. Oleh karena itu, materi Reaksi Reduksi Oksidasi akan lebih mudah dipahami apabila disimulasikan pada aplikasi pembelajaran secara interaktif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif yang dapat membantu siswa dalam mempelajari dan memahami materi reduksi-oksidasi dengan menggunakan bilangan oksidasi (biloks) sebagai metode penyetaraannya.

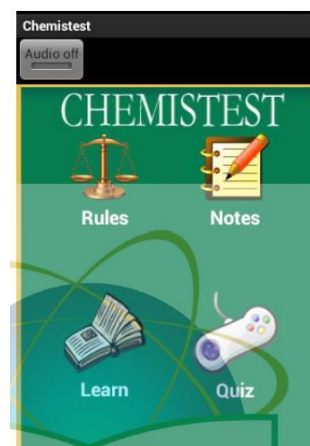
II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian terkait yang dijadikan referensi adalah:

*) **penulis korespondensi:** Desy Intan Permatasari
Email: desy@pens.ac.id

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Modul Simulasi Ujian Praktikum Di SMA Berbasis Mobile oleh Adita Saraswati [1], penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran sebagai modul simulasi pada ujian praktikum pada mata pelajaran kimia di SMA. Penelitian ini berbasis mobile dan dikembangkan secara interaktif. Fitur yang ada pada aplikasi ini adalah modul praktikum, simulasi dan kuis. Aplikasi pada penelitian ini menggunakan Adobe Flash.

Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Interaktif Berbasis Mobile Learning Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi [2], dibuat oleh Budi Kurniawan. Aplikasi ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kimia interaktif berbasis mobile learning pada materi reaksi reduksi oksidasi. Penelitian ini menjelaskan bahwa pada media pembelajaran tersebut terdapat 4 fitur, yakni Rules, Notes, Learn, dan Quiz. Rules adalah fitur yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi. Notes adalah fitur yang bertujuan agar user dapat mencatat hal yang dipelajari dari media pembelajaran tersebut. Learn adalah fitur penjabaran materi mengenai reduksi oksidasi, dan fitur terakhir adalah fitur quiz, berisi soal – soal sebagai tes uji pemahaman siswa. Aplikasi ini di bangun dengan menggunakan program eclipse. Berikut adalah hasil penelitian tersebut :



Gambar 1 Tampilan aplikasi

Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA Kelas X [3], ini dibuat oleh Nursetya Danusaputra. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk multimedia interaktif yang layak digunakan oleh siswa kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Cakupan dari aplikasi ini adalah

materi Hidrokarbon. Penelitian ini menjelaskan bahwa pada multimedia Interaktif tersebut terdapat 5 fitur utama, yakni RPP, Materi, Evaluasi, Latihan dan Game. Dibangun dengan menggunakan program macromedia flash 8.



Gambar 2 Tampilan Media Pembelajaran Hidrokarbon

Aplikasi RedoksPro [14] adalah aplikasi tutorial pembelajaran kimia khusus materi redoks. Aplikasi ini menyajikan materi singkat tentang redoks dan contoh penyelesaian penyetaraan reaksi redoks secara bertahap untuk masing-masing suasana baik asam maupun basa. Aplikasi ini juga diperkaya dengan kuis redoks untuk mengasah kemampuan dalam materi redoks. Berikut adalah tampilan dari aplikasi:

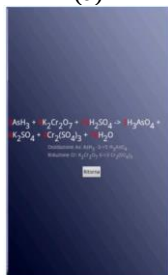


Gambar 3 Tampilan Menu Utama RedoksPro

Aplikasi RedOxSolver Eng [15] adalah aplikasi yang bertujuan untuk menghitung reaksi redoks. Pada halaman awal, pengguna diminta memasukkan 2 input, yakni reaktan dan produk. Aplikasi ini berbahasa Inggris dan berbayar. Berikut adalah tampilan dari aplikasi:



(a)



(b)

Gambar 4 Tampilan RedOxSolver Eng

- (a) Halaman Input
- (b) Hasil penyetaraan

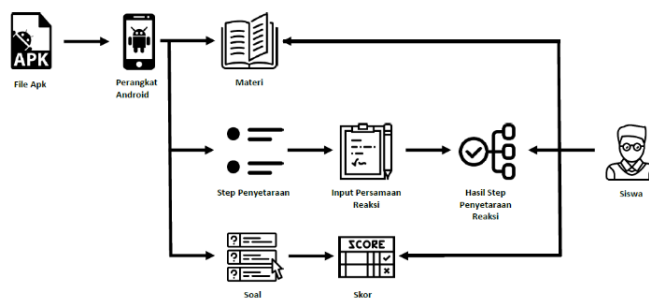
III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang terintegrasi dengan sistem yang telah dirancang. Aplikasi pembelajaran ini di peruntukkan kepada siswa yang mempelajari materi kimia bab reduksi dan oksidasi (redoks). Aplikasi ini dapat dijalankan secara offline sehingga tidak membutuhkan koneksi internet pada saat mengaksesnya.

Aplikasi ini terdiri dari 3 fitur. Fitur pertama adalah fitur materi, bertujuan untuk memaparkan materi seputar reduksi dan oksidasi. Fitur kedua adalah fitur step penyetaraan yang disajikan secara interaktif, bertujuan untuk penyetaraan reaksi reduksi dan oksidasi. pada fitur kedua ini, siswa dapat menginputkan persamaan reaksi dan kemudian hasil dari penyetaraan akan ditampilkan pertahapan, sehingga siswa akan dengan mudah memahami langkah – langkah dalam penyetaraan reaksi reduksi oksidasi. Metode yang digunakan pada penyetaraan reaksi redoks adalah dengan menggunakan metode bilangan oksidasi (biloks). Fitur ketiga adalah fitur soal, bertujuan untuk uji pemahaman siswa setelah mempelajari materi redoks pada aplikasi pembelajaran ini.

1.1. Perancangan Sistem

Alur proses kerja sistem :



Gambar 5 Desain Sistem

Berikut adalah penjelasan dari cara kerja aplikasi:

- a. Unduh aplikasi RedoxHelper.apk terlebih dahulu, kemudian instal pada gadget Android.
- b. Setiap penggunaan aplikasi tidak diperlukan koneksi internet. Sehingga siswa dapat langsung mengakses aplikasi Redox Helper setelah menginstalnya.
- c. Dari aplikasi Redox Helper akan didapatkan materi yang dibahas pada bab reduksi oksidasi, langkah penyetaraan reaksi reduksi – oksidasi, serta soal – soal sebagai uji kemampuan siswa.

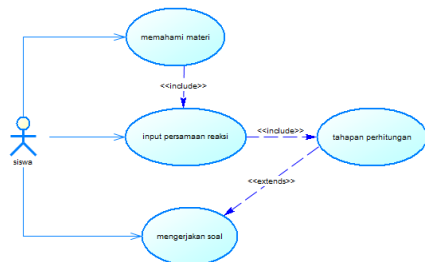
1.2. Metode Penyetaraan Bilangan Oksidasi (Biloks)

Metode penyetaraan reaksi bilangan oksidasi (biloks) di rancang untuk aplikasi ini dimulai dan dilanjutkan dengan menginputkan persamaan reaksi kimia. Kemudian proses selanjutnya adalah menentukan bilangan oksidasi (biloks). Selanjutnya dilakukan pengecekan, apakah mengalami perubahan biloks, jika ya hitung selisih perubahan biloksnya. Jika tidak, proses

selanjutnya menghitung perkalian silang selisih perubahan biloks dengan koefisien yang sesuai. Berikutnya menentukan jumlah muatan kanan dan kiri. Lalu setarakan jumlah muatan. Jika dalam suasana asam tambahkan H^+ pada ruas yang kurang muatan positif. Jika dalam suasana basa tambahkan OH^- pada ruas yang kekurangan muatan negatif. Langkah terakhir adalah menyetarakan atom H dengan menambah H_2O . dan hasil akhir berupa reaksi redoks yang sudah setara.

1.3. Use Case Diagram

Berikut adalah rancangan use case diagram pada penelitian ini:



Gambar 7 Use Case Diagram

Use case diagram menunjukkan siswa sebagai aktor dapat berinteraksi dengan sistem serta mengakses fitur dalam sistem. Berikut ini adalah penjelasan alur serta fungsi dari sistem yang digambarkan diatas:

1. Memahami Materi

Pada fitur ini siswa akan disediakan materi seputar reduksi-oksidasi sehingga siswa dapat lebih dulu memahami apa yang di pelajari pada bab reduksi-oksidasi. Materi yang dibahas meliputi: konsep redoks, penentuan biloks, penentuan oksidator dan reduktor, serta tata penamaan senyawa biloks.

Menggambarkan tentang use case siswa, setelah siswa membuka aplikasi, siswa akan dihadapkan dengan 3 pilihan fitur, yang pertama siswa dapat memahami materi redoks. Pada fitur ini akan berisi pemaparan tentang materi redoks sebagai pengantar untuk pemahaman terhadap proses penyetaraan reaksi redoks. Fitur kedua, siswa dapat menggunakan fitur untuk proses penyetaraan reaksi redoks. siswa akan diminta memasukkan penyetaraannya. Dan kemudian akan ditampilkan tahap – tahap atau proses penyetaraannya. Setelah itu siswa dapat langsung extends ke fitur ketiga yakni mengerjakan soal – soal sebagai uji pemahaman.

2. Input Persamaan Reaksi

Pada fitur ini siswa diminta memasukkan persamaan reaksi redoks. Dalam satu persamaan reaksi terdiri atas reaktan dan produk. Inputan terdiri atas koefisien, unsur, jumlah unsur, dan muatan.

3. Tahapan Perhitungan

Setelah menginputkan persamaan reaksi akan di tampilkan proses perhitungan atau tahap-tahapan

untuk menyetarakan reaksi redoks. Terdapat beberapa tahapan. Fitur ini bertujuan agar siswa dapat mengetahui perhitungan tiap tahapannya, bukan hanya hasil akhir dari penyetaraan.

4. Mengerjakan Soal

Fitur ini bertujuan untuk menguji kemampuan siswa tentang pemahaman terhadap materi redoks yang telah siswa pelajari melalui aplikasi ini. Soal berupa pilihan ganda, dan diakhir akan ditampilkan perolehan skor dari 10 soal pengerjaan. Soal yang ditampilkan adalah acak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada aplikasi ini dilakukan dengan beberapa skenario percobaan. Hal ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kinerja sistem yang telah dibangun. Berikut adalah rincian dari skenario yang telah dibuat guna pengujian kinerja aplikasi :

4.5 Uji Coba Fitur

Pada pengujian *user interface* berguna untuk menguji fitur – fitur yang ada sudah berjalan dengan baik. *User* yang dimaksud disini adalah siswa.

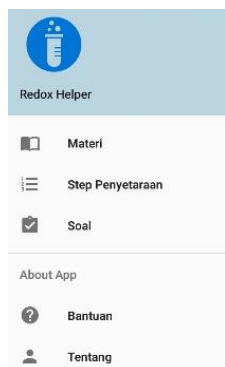
a. Halaman Menu Utama



Gambar 8 Halaman Menu Utama

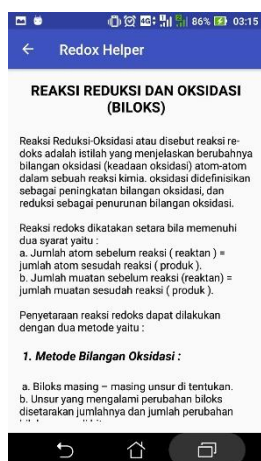
b. Menu Navigasi

Pada menu navigasi terdapat menu utama dan menu tambahan yakni menu bantuan dan tentang. Dibagian *header* navigasi terdapat logo dari aplikasi Redox helper. Berikut adalah tampilan dari menu navigasi :



Gambar 9 Menu Navigasi

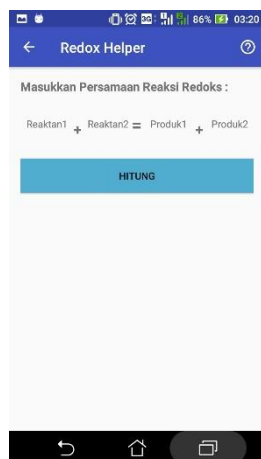
c. Menu Materi



Gambar 10 Menu Materi

Pada gambar berisi materi – materi yang dibahas pada materi reduksi dan oksidasi. Dimulai dari konsep biloks, metode penyetaraan reaksi redoks, dan penentuan bilangan oksidasi. Pada menu ini juga siswa dapat melihat sistem tabel periodik unsur.

d. Menu Step Penyetaraan



Gambar 11 Menu Step Penyetaraan

Gambar 11 adalah tampilan dari menu step penyetaraan. Pada menu ini, siswa diminta memasukkan input persamaan reaksi. Setiap persamaan reaksi terdiri atas reaktan dan produk. dan dibagian bawah terdapat tombol hitung. untuk mengisi

reaktan dan produk klik pada teks tersebut, maka akan tampil form seperti berikut :



Gambar 12 Halaman Form Input

Pada halaman ini siswa diminta mengisi beberapa field. Field – field tersebut terdiri atas koefisien, nama unsur 1, jumlah unsur 1, nama unsur 2, jumlah unsur 2 dan jumlah muatan. Setelah mengisi form diatas, tombol tambah adalah berfungsi untuk menampilkan hasil isian form. Kemudian pilih tombol selesai, maka akan kembali ke halaman sebelumnya, yakni halaman input persamaan reaksi. Setelah persamaan reaksi telah diisikan, maka selanjutnya klik tombol hitung untuk menghitung step penyetaraan reaksi redoks menggunakan metode biloks. Berikut **Gambar 13** adalah hasil tampilan hasil step penyetaraan reaksi:



Gambar 13 Tampilan Step Penyetaraan Reaksi Redoks

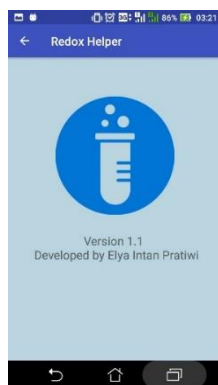
Pada Gambar 13, adalah hasil penyetaraan reaksi redoks yang ditampilkan tiap step. Hal ini bertujuan agar siswa dapat mengetahui langkah – langkah step penyetaraan reaksi redoks menggunakan metode biloks.



Gambar 14 Hasil Skor dari Pengerjaan Soal

Gambar 14 menunjukkan hasil skor setelah mengerjakan 10 soal yang tersedia pada menu soal. Setelah mengetahui skor yang di dapat, terdapat 2 tombol pilihan untuk siswa, tombol coba lagi untuk memulai mengerjakan soal lagi. Dan tombol menu untuk kembali ke menu utama.

e. Menu Tentang



Gambar 15 Menu Tentang

Pada Gambar 15 menampilkan informasi mengenai versi dan pengembang aplikasi Redox Helper.

1.4. Uji Coba Performa

Uji Coba performa menjalankan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Penyetaraan Reaksi Reduksi Dan Oksidasi Menggunakan Metode Biloks Berbasis Mobile ini dilakukan dengan terlebih dahulu menginstall RedoxHelper.apk. Dalam uji coba aplikasi RedoxHelper akan diujikan pada 5 buah *device*. Berikut adalah detail spesifikasi *device* yang digunakan dalam uji coba :

TABEL I
SPESIFIKASI DEVICE

Model	Android Version	Screen	CPU	RAM
Asus Zenfone 3 Max	6.0.1	5.2 inches	Quad-core 1.25 GHz Cortex-A53	3 GB

Lenovo A7000	5.0.2	5.5 inches	Octa-core 1.5 GHz Cortex-A53	2 GB
Oppo Neo 5	4.3	4.5 inches	Quad-core 1.2 GHz Cortex-A7	1 GB
Samsung J3 2016	5.1	5.0 inches	Quad-core 1.5 GHz Cortex-A7	2 GB
Xiomi Redmi 3 Pro	6.0.1	5.5 inches	Hexa-core (4x1.4 GHz Cortex-A53 & 2x1.8 GHz Cortex-A72)	3GB

Pada Tabel I menunjukkan spesifikasi dari masing – masing *device* yang akan di gunakan dalam uji coba performa aplikasi redox Helper.

TABEL II
HASIL UJI COBA

Fitur	Asus Zenfone 3 Max	Lenovo A7000	Oppo Neo 5	Samsung J3	Xiomi Redmi 3 Pro
Tampilan Aplikasi	Baik	Baik	Kurang Baik	Baik	Baik
Materi	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Step Penyetaraan	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Soal	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

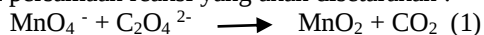
Pada Tabel II menunjukkan hasil uji coba kinerja tiap fitur dan tampilan dari masing – masing *device*. Berdasarkan hasil dari uji coba diatas, di dapatkan bahwa sistem masih belum bekerja secara baik pada beberapa *device*. Pada *device* Oppo Neo 5 tampilan aplikasi kurang baik. Hal ini dipengaruhi karena tampilan aplikasi kurang responsif terhadap layar berukuran 4,5 inci.

1.5. Uji Coba Aplikasi

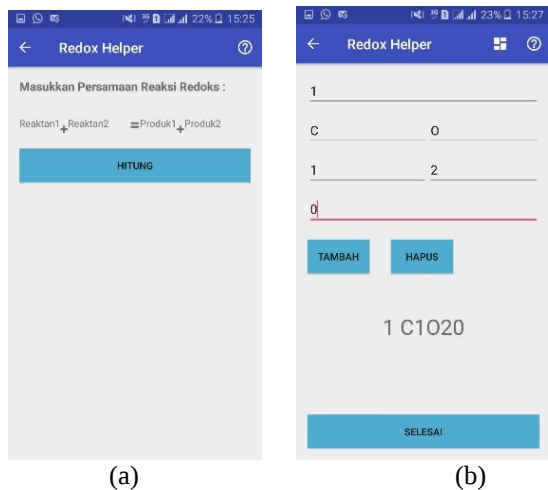
Pada uji coba aplikasi akan dilakukan dengan 4 skenario. Pada 2 skenario pertama dilakukan uji coba pada menu step penyetaraan. masing – masing skenario akan di berikan soal yang berbeda. Sedangkan pada 2 skenario berikutnya akan dilakukan uji coba untuk menu soal.

1.5.1. Skenario 1

Pada skenario 1 di lakukan uji coba terhadap menu step penyetaraan pada device Samsung J3 2016. Berikut adalah bentuk persamaan reaksi yang akan disetarakan :

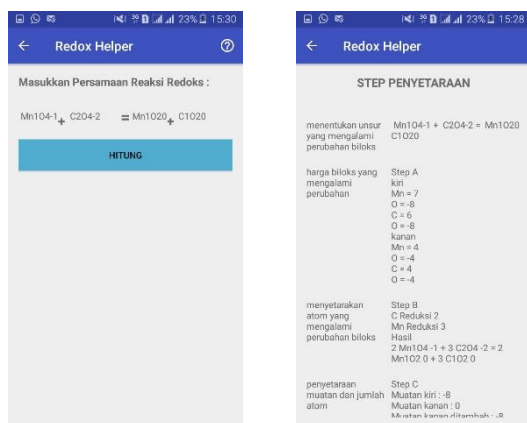


Untuk melakukan uji coba aplikasi terlebih dahulu harus diinputkan persamaan reaksi sesuai dengan soal pada skenario. Tiap reaktan dan produk dapat diinputkan pada form input yang telah tersedia. Setelah selesai menginputkan persamaan reaksi Berikut adalah hasil uji coba :



(a)

(b)



(d)

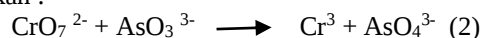
(c)

Gambar 16 Hasil uji coba skenario 2

- Halaman pertama menu step penyetaraan.
- Input senyawa.
- Halaman pertama menu step penyetaraan setelah diinputkan.
- Hasil penyetaraan reaksi.

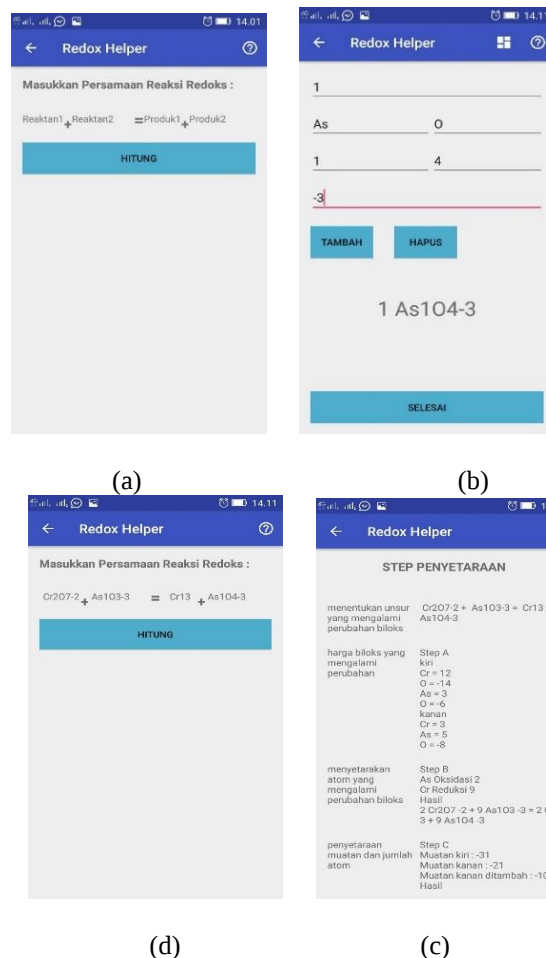
1.5.2. Skenario 2

Pada skenario 2 di lakukan uji coba terhadap menu step penyetaraan dengan menggunakan device Lenovo A7000. Berikut adalah bentuk persamaan reaksi yang akan disetarakan :



Untuk melakukan uji coba aplikasi terlebih dahulu harus diinputkan persamaan reaksi sesuai dengan soal pada skenario. Tiap reaktan dan produk dapat diinputkan pada form input yang telah tersedia. Kemudian setelah

diinputkan persamaan reaksinya, langkah berikutnya adalah menekan tombol hitung untuk kemudian hasilnya akan keluar tahapan penyetaraan persamaan redoks. Berikut adalah hasil uji coba dari skenario 2 yang telah dilakukan :



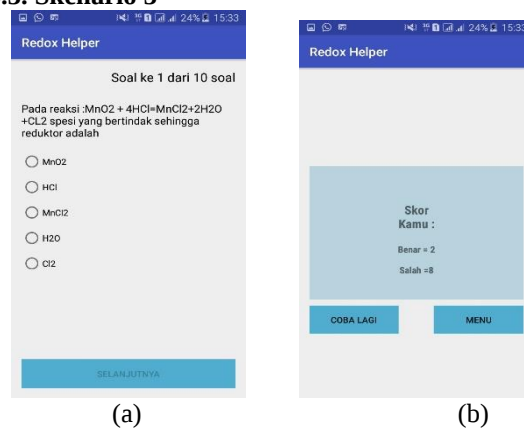
(d)

(c)

Gambar 17 Hasil uji coba skenario 2

- Halaman pertama menu step penyetaraan.
- Input senyawa.
- Halaman pertama menu step penyetaraan setelah diinputkan.
- Hasil penyetaraan reaksi.

1.5.3. Skenario 3



(a)

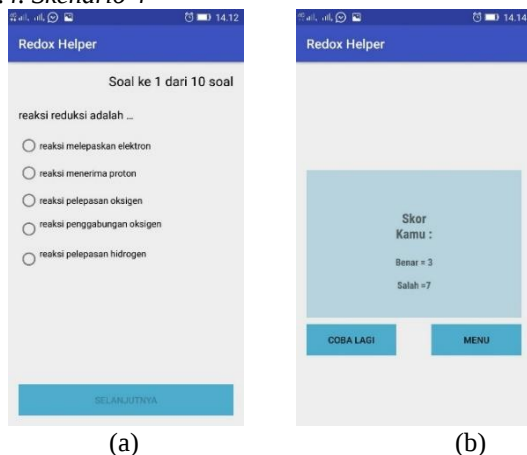
(b)

Gambar 18 Hasil uji coba skenario 3

- Halaman pertama menu soal.
- Hasil skor soal.

Pada Gambar 19 Menunjukkan hasil uji coba dari skenario 3. Pada skenario 3 dilakukan uji coba terhadap menu soal pada device Samsung J3 2016.

1.5.4. Skenario 4



Gambar 19 Hasil uji coba skenario 4

(a). Halaman pertama menu soal.

(b). Hasil skor soal.

Pada Gambar 20 Menunjukkan hasil uji coba dari skenario 4. Pada skenario 4 dilakukan uji coba terhadap menu soal pada device Lenovo A7000 .

Dari hasil pengujian, dapat terlihat bahwa aplikasi sudah berjalan dengan baik sesuai scenario pengujian yang ada. Pembacaan input serta proses perhitungan dan penyetaraan menggunakan metode akhobiloks telah benar. Namun pada aplikasi ini masih terdapat kekurangan pada segi user interface. Tampilan dari aplikasi ini masih belum responsive pada device android dengan resolusi layar 4.5 inci.

V. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba Aplikasi Pembelajaran Interaktif Penyetaraan Reaksi Reduksi dan Oksidasi Menggunakan Metode Biloks Berbasis Mobile ini dapat disimpulkan:

1. Dari hasil perhitungan analisa kuisisioner, menunjukkan bahwa aplikasi tergolong baik. Aplikasi ini membantu siswa dalam belajar materi reduksi oksidasi dalam pelajaran kimia seta dapat menambah referensi untuk belajar siswa pada materi reduksi oksidasi.
2. Tampilan aplikasi masih kurang baik pada device dengan layar ukuran lebih dari 4.5 inci. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran layar dan ukuran konten pada aplikasi yang belum responsif untuk layar ukuran lebih dari 4.5 inci.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aplikasi Pembelajaran Interaktif SMA Berbasis Mobile. Diakses pada 00:37, 13 November, 2016, dari <https://jurnalpa.pens.ac.id/index.php?year=2014&vol=2&page=department&id=4&d=3>
- [2] Media Pembelajaran Kimia Interaktif Berbasis Mobile. Diakses pada 3:09, 13 november 2016, dari http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/31179/1/SKRIPSI____BUDI%20KURNIAWAN____1110016200044%20-%20Watermark.pdf
- [3] Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Mobile. Diakses pada 3:11, 13 November 2016, dari <http://eprints.uny.ac.id/38518/1/SKRIPSI.pdf>
- [4] Media Pendidikan Kimia. (2015). Atiekwin. Diakses pada 11.19, Desember 4, 2016, dari <http://atiekwin.blogspot.co.id/materi-kuliah/media-pendidikan-kimia-atiekwin.html>
- [5] Media Interaktif. Diakses pada 10:29, Agustus 3, 2017 dari https://id.wikipedia.org/wiki/Media_interaktif
- [6] Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [7] Materi Pembelajaran Kimia Pokok Bahasan Reaksi Redoks. (2015). Diakses pada 11.19, Desember 4, 016, dari <http://dwiwahyunanti.blogspot.co.id/2015/08/penyetaraan-redoks.html>.
- [8] Penyetaraan Reaksi Redoks (2015). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Diakses pada 11.19, Desember 4, 2016, dari <https://dessykimiapasca.wordpress.com/kimia-xii/reaksi-redoks/penyetaraan-reaksi-redoks/>.
- [9] Suharsini, Maria. Saptarini, Dyah. Heryati, Sri Hayyu Alynda. (2007). Kimia dan Kecakapan Hidup. Jakarta:Ganeca Exact.
- [10] Bilangan Oksidasi. Diakses pada 10:00, Juli 12, 2017 dari <http://kimiadasar.com/bilangan-oksidasi-atau-biloks/>
- [11] Android. Wikipedia. Diakses pada 14:41, November 28, 2016, dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi))
- [12] SQLite. Wikipedia. Diakses pada 10:31, Januari 11, 2016 dari <https://id.wikipedia.org/wiki/SQLite>
- [13] Mencoba Memakai Android Studio. Diakses pada 19:01, 14 Juli, 2016, dari <https://thesolidsnake.wordpress.com/2013/08/09/mencoba-memakai-android-studio/>
- [14] Google Play, Redoks. Diakses pada 22:56, 22 Agustus, 2017, dari <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.redokspro.husnul.tes>
- [15] Google Play, Redoks. Diakses pada 22:56, 22 Agustus, 2017, dari <https://play.google.com/store/apps/details?id=pcm.redoxsolvereng>
- [16] Soal Redoks. Diakses pada 22:56, 22 Agustus, 2017, dari <http://www.belajarkimiapintar.com/2016/08/pembahasan-soal-penyetaraan-reaksi.html>