

Pembuatan Aplikasi Pembelajaran tentang Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia untuk Siswa SMA

FRISKA

Multimedia/Teknik Informatika/Fakultas Teknik/Universitas Surabaya
friska95@gmail.com

Fitri Dwi Kartikasari, S.Si., M.Si.

Teknik Informatika/Fakultas Teknik/Universitas Surabaya
fitri_dk@staff.ubaya.ac.id

Lisana, S.Kom., M.Inf.Tech.

Teknik Informatika/Fakultas Teknik/Universitas Surabaya
lisana@staff.ubaya.ac.id

Abstrak - Prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia merupakan materi yang penting untuk diketahui siswa SMA, karena dalam bekerja di Laboratorium tidak menutup kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Akan tetapi, siswa SMA kurang mendapatkan materi tersebut. Dengan demikian dibutuhkan aplikasi pembelajaran yang membahas prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia secara keseluruhan. Dasar teori yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah teori tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia, teori peralatan di laboratorium kimia, teori pembelajaran multimedia, teori media pembelajaran, dan teori gaya belajar anak. Analisis yang dilakukan adalah melakukan wawancara dengan guru kimia SMA, melakukan penyebaran kuesioner untuk siswa SMA, menganalisis media yang ada, analisis permasalahan, dan menganalisis kebutuhan sistem. Setelah tahap analisis dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan desain untuk pembuatan aplikasi. Desain yang dibuat meliputi desain *user interface*, desain karakter dan sebagainya. Desain tersebut lalu diimplementasikan dengan menggunakan *software Adobe Illustrator, Adobe After Effect, Adobe Audition, dan Adobe Flash*. Setelah tahap implementasi selesai dilakukan, maka dilakukan proses uji coba dan evaluasi. Uji coba verifikasi untuk memastikan bahwa aplikasi bebas *error*. Setelah itu dilakukan uji coba validasi kepada guru kimia SMA dan siswa SMA. Hasil yang diperoleh pada saat melakukan uji coba validasi yaitu aplikasi pembelajaran yang telah dibuat dapat membantu siswa untuk memahami dan memperoleh pengetahuan tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia.

Kata kunci: Prosedur Keselamatan Kerja, Laboratorium Kimia, Siswa SMA, Aplikasi Pembelajaran.

Abstract - Safety procedures in Chemistry Laboratory is an important topic for senior high school students, because when working in laboratory there is a chance to occur accident work. However, senior high school students still lack of that topic. Based on this, computer aided learning software that discusses the safety procedures in Chemistry Laboratory is required. Basic theory used for this thesis are safety procedures in Chemistry Laboratory, equipment in Chemistry

Laboratory, multimedia learning, learning media, and student learning style. Analysis used for this thesis are interview with senior high school chemistry teachers, doing survey for senior high school students through questionnaires, analyzing existing media, analyzing problems, and analyzing system requirements. After the analysis phase is done, the next step is making design for this application. Design used for this application are user interface design, characters design, and others. And then the design are implemented with Adobe Illustrator, Adobe After Effect, Adobe Audition, and Adobe Flash. After the implementation phase is done, the next step are doing process of trial and evaluation. Verification test to ensure that the application is free of error. The next are doing validation test with senior high school chemistry teachers and senior high school students. Based on result of process of trial and evaluation, this computer aided learning software has been proven that it can help senior high school students to learning and gained knowledge about safety procedures in Chemistry Laboratory.

Keywords: Safety procedures, Chemistry Laboratory, Senior High school students, Computer Aided Learning Software.

PENDAHULUAN

Dalam melakukan kegiatan di laboratorium tentunya tidak menutup kemungkinan akan terjadinya kecelakaan kerja. Menurut Sitorus, M. dan Sutiani, A. (2013), kecelakaan kerja bisa terjadi karena berbagai macam hal seperti kurangnya pengetahuan akan tanda/symbol bahaya bahan kimia, sifat serta jenis bahan kimia, cara penanganan pertama jika terjadi kecelakaan kerja, cara menggunakan bahan kimia yang tepat. Selain itu tidak menutup kemungkinan kecelakaan kerja terjadi karena kecerobohan yang dilakukan dalam menggunakan alat dan bahan yang ada.

Dalam kegiatan belajar dan mengajar siswa SMA juga diajarkan untuk melakukan kegiatan praktikum di laboratorium yaitu pada mata pelajaran kimia, namun siswa kurang mendapatkan materi pelajaran secara lengkap mengenai hal-hal yang berhubungan tentang laboratorium seperti peraturan di laboratorium, tanda/symbol bahaya kimia dan cara penanganan pertama jika terjadi kecelakaan kerja pada saat melakukan praktikum.

Pada buku pelajaran Kimia kelas X kurikulum 2013, materi tentang keselamatan kerja hanya dijelaskan secara singkat dalam satu sub bab saja dan penjelasan tentang penanganan kecelakaan kerja juga kurang dibahas dalam buku tersebut, dengan demikian pengetahuan siswa akan prosedur keselamatan kerja di

laboratorium kimia cukup kurang. Menurut Dantjie, R. P, Widjasena, B, & Suroto (2016), dari 401 sekolah menengah yang ada, terdapat 348 kasus kecelakaan kerja di Laboratorium Kimia menurut hasil survei yang dilakukan oleh *Education Buerau* pada tahun 2011/2012. Laboratorium Kimia yang ada di sekolah menduduki urutan kedua sebagai laboratorium yang sering mengalami kecelakaan kerja. Rata-rata kecelakaan kerja yang terjadi yaitu 7,2% karena terkena larutan kimia, 8% terjadinya luka pada mata, 37,6% timbulnya luka bakar karena kecelakaan kerja, dan 39,1% akibat tergores.

Pengetahuan tentang laboratorium tersebut penting untuk diketahui siswa yang sedang melakukan kegiatan praktikum agar dapat mengerti prosedur bekerja di laboratorium, lebih berhati-hati dalam melakukan kegiatan praktikum, dan bisa menangani dengan cepat apabila terjadi kecelakaan kerja pada saat praktikum sedang berlangsung.

Melihat permasalahan yang terjadi, maka diperlukan sebuah aplikasi pembelajaran khusus yang membahas tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia. Diharapkan aplikasi tersebut dapat membantu siswa untuk menambah pengetahuannya tentang bekerja di laboratorium kimia, bahaya-bahaya yang terdapat di laboratorium, dan cara penanganan pertama jika terjadi kecelakaan kerja pada saat kegiatan praktikum sedang berlangsung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu melakukan analisis keadaan saat ini, analisis identifikasi permasalahan, analisis media yang ada, dan analisis kebutuhan sistem. Pada tahap analisis keadaan saat ini dilakukan wawancara dengan 3 guru kimia SMA untuk mengetahui pentingnya prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia. Hasil yang diperoleh pada saat wawancara adalah pada buku kimia SMA, materi hanya disampaikan sebagai pengantar saja bagi siswa kelas X. Pengetahuan siswa tentang prosedur keselamatan kerja juga masih kurang. Siswa masih sering panik apabila terjadi kecelakaan kerja pada saat praktikum berlangsung. Selama ini guru menjelaskan materi dengan menggunakan buku serta bantuan powerpoint, akan tetapi masih terdapat beberapa siswa yang kurang tertarik untuk mendengarkan materi.

Terdapat saran dari salah satu guru yaitu isi dari aplikasi dapat ditambahkan materi tentang peralatan di Laboratorium Kimia karena siswa juga menggunakan alat-alat yang ada di Laboratorium. Menurut ketiga guru, dengan adanya aplikasi pembelajaran yang membahas tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia dapat membantu siswa untuk dapat menambah pengetahuannya.

Tahapan selanjutnya setelah melakukan wawancara yaitu membagikan kuesioner kepada 30 siswa SMA yang mengambil jurusan IPA. Tujuannya untuk mengetahui seberapa jauh pengetahuan siswa tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia. Kuesioner yang dibagikan berisi beberapa materi tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia serta pertanyaan apakah siswa tertarik jika materi tersebut disajikan dalam bentuk aplikasi pembelajaran. Hasil dari kuesioner yang telah disebar membuktikan bahwa pengetahuan siswa tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia masih kurang, masih banyak siswa yang salah dalam menjawab pertanyaan yang ada pada kuesioner tersebut. Dari 30 responden yang ada setuju jika materi tersebut disajikan dalam bentuk aplikasi pembelajaran.

Berdasarkan analisis keadaan saat ini maka dapat dilakukan analisis permasalahan yang ada. Analisis permasalahan yang ada yaitu siswa kurang mendapatkan materi tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia, siswa sering merasa bosan jika mempelajari materi hanya melalui buku maupun bantuan powerpoint, dan pengetahuan siswa tentang materi tersebut juga masih kurang.

Dari hasil analisis permasalahan maka dilakukan analisis dari media yang ada. Analisis media dibagi menjadi 3 yaitu media buku pelajaran, *website*, dan youtube (video). Dari setiap media yang ada dianalisis kelebihan dan kekurangannya. Hasil dari analisis media yang ada dapat dijadikan pertimbangan untuk kebutuhan sistem selanjutnya.

Tahap terakhir yang dilakukan adalah analisis kebutuhan sistem. Hasil dari analisis kebutuhan sistem adalah:

1. Diperlukan aplikasi pembelajaran yang berisi tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia

2. Ditambahkan materi tentang peralatan di Laboratorium Kimia untuk melengkapi materi dalam aplikasi
3. Terdapat animasi, teks penjelas pada setiap materi, dan suara narator
4. Desain user interface akan dibuat secara sederhana dan *simple* untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dasar teori yang digunakan untuk pembuatan aplikasi ini adalah teori Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia (Poerwanto, K., 2005), Peralatan di Laboratorium Kimia (Sudarmo., U, 2013), Pembelajaran Multimedia (Darmawan, D., 2012), Media Pembelajaran (Riyana, C. & Susilana, R., 2009), dan Gaya Belajar Anak (Prihadhi, E. K., 2008). Tahap selanjutnya adalah desain. Desain yang dibuat meliputi desain materi, desain alur navigasi, dan desain tampilan. Desain tampilan dibagi menjadi warna, tipografi, desain karakter, dan desain layar. Warna utama yang digunakan pada aplikasi adalah warna biru. Menurut Hendratman, H. (2014), warna biru dapat menciptakan kesan tenang, cocok untuk pendidikan, kecerdasan, dan kebersihan. *Font* yang digunakan adalah “*Pleasingly Plump NF*” untuk judul aplikasi dan font “*Cabin*” untuk teks penjelas. Sebagian besar jenis tipografi yang digunakan adalah jenis sans serif. Menurut Triadi & Bharata (2010), jenis tipografi *sans serif* merupakan jenis huruf yang memudahkan pembaca dalam membaca informasi dan tipografi jenis ini nyaman untuk dibaca pada layar komputer.

Pembuatan aplikasi ini menggunakan 4 software, yaitu Adobe Illustrator yang berfungsi untuk pembuatan asset, Adobe After Effect yang berfungsi untuk pembuatan animasi, Adobe Audition yang berfungsi untuk meng-*edit* suara hasil dubbing, dan Adobe Flash yang berfungsi untuk pembuatan aplikasi hingga selesai. *ActionScript* yang digunakan adalah ActionScript 3.0 pada Adobe Flash.

Dalam aplikasi pembelajaran “Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia” terdapat 6 menu. Keenam menu tersebut yaitu menu Peraturan di Laboratorium, menu Peralatan di Laboratorium, menu Simbol Bahaya Bahan Kimia, menu P3K, menu Ayo Berlatih!, dan menu Bantuan seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.

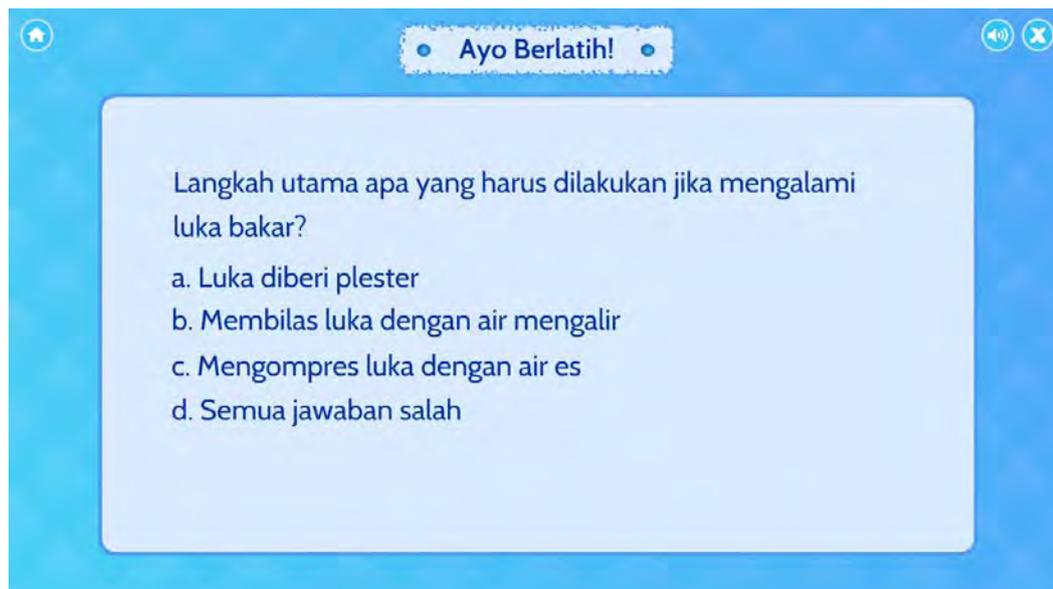


Gambar 1. Tampilan menu utama pada aplikasi pembelajaran

Pada setiap menu yang ada terdapat animasi serta teks penjelas, salah satunya seperti pada menu Peraturan di Laboratorium seperti yang terlihat pada gambar 2. Pada menu Ayo Berlatih!, evaluasi soal berisi 10 soal dan disajikan dalam bentuk pilihan ganda selain itu juga ditampilkan secara acak seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Menu Peraturan di Laboratorium



Gambar 3. Tampilan evaluasi soal pada menu Ayo Berlatih!

Pada aplikasi pembelajaran yang telah selesai dibuat, dilakukan uji coba. Uji coba dibagi menjadi dua yaitu verifikasi dan validasi. Verifikasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah bebas dari error sedangkan validasi dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi sudah memenuhi kebutuhan sistem dan telah menjawab permasalahan yang ada. Hasil dari verifikasi yaitu aplikasi pembelajaran yang telah dibuat telah bebas dari error.

Validasi dilakukan dengan dua tahap, yaitu validasi terhadap guru kimia SMA dan validasi terhadap siswa SMA. Validasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada 2 guru kimia SMA. Wawancara yang dilakukan untuk memastikan bahwa materi yang terdapat pada aplikasi pembelajaran "Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia" sudah benar dan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat dijadikan sebagai media pembantu untuk memperoleh pengetahuan tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia.

Hasil dari wawancara yang dilakukan adalah materi yang terdapat pada aplikasi sudah benar dan sesuai dengan prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia. Selain itu aplikasi pembelajaran sangat mudah untuk digunakan bagi pemula dan dengan adanya animasi, teks penjelas, serta suara narator dapat menambah minat siswa untuk mempelajari materi tersebut. Saran

untuk pengembangan aplikasi selanjutnya adalah materi pada menu Peralatan di Laboratorium lebih dilengkapi dan mengembangkan animasi penjelas serta menambahkan ilustrasi adegan contoh kecelakaan kerja pada menu P3K.

Setelah validasi terhadap guru kimia SMA selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi terhadap siswa SMA yang mengambil jurusan IPA. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah aplikasi pembelajaran yang telah selesai dibuat dapat membantu siswa untuk memahami/memperoleh pengetahuan mengenai prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia.

Validasi dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap pertama, siswa diminta untuk mengerjakan soal mengenai prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia tanpa melihat aplikasi pembelajaran dan media pembelajaran lainnya. Tahap kedua siswa diminta untuk mengerjakan soal setelah melihat media buku pelajaran dan website. Tahap ketiga siswa diminta untuk mengerjakan soal yang sama seperti pada tahap satu dan dua, tetapi bedanya siswa telah melihat dan menggunakan aplikasi pembelajaran. Setelah selesai melakukan validasi tersebut, siswa juga diminta untuk mengisi kuesioner tentang penilaian terhadap aplikasi pembelajaran yang telah selesai dibuat.

Hasil dari validasi tahap 1 dan tahap 3 dapat dilihat pada tabel 1. Pada tahap 1 hasil penilaian yang diperoleh kurang baik, sebanyak 8 responden mendapatkan nilai di atas 50, sedangkan sebanyak 12 responden mendapatkan nilai di bawah 50. Pada tahap 3, hasil penilaian dari kuesioner yang telah dibagikan mengalami peningkatan. Nilai yang diperoleh pada tes tahap 3 semuanya di atas 50 dan terdapat 4 responden yang mendapatkan nilai 100.

Tabel 1. Hasil validasi tahap 1 dan tahap 3

Responden	Total nilai sebelum menggunakan aplikasi	Total nilai setelah menggunakan aplikasi
1	40	80
2	50	80
3	30	60
4	60	80
5	40	80
6	90	100
7	20	70
8	80	100
9	60	90

Tabel 1. Hasil validasi tahap 1 dan tahap 3 (lanjutan)

Responden	Total nilai sebelum menggunakan aplikasi	Total nilai setelah menggunakan aplikasi
10	70	100
11	60	100
12	20	60
13	30	80
14	40	70
15	40	80
16	60	80
17	60	90
18	40	80
19	30	70
20	50	80

Melihat hasil perbandingan pada tahap 1 dan tahap 3, dapat disimpulkan bahwa seluruh responden mendapatkan nilai yang lebih bagus setelah menggunakan aplikasi daripada sebelum menggunakan aplikasi. Selalu terjadi peningkatan nilai pada setiap responden yang ada. Dengan demikian aplikasi pembelajaran yang telah dibuat berhasil membantu siswa untuk memahami dan memperoleh pengetahuan tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia.

Setelah validasi tahap 1 sampai tahap 3 dilakukan, siswa juga diberi kuesioner tentang penilaian terhadap aplikasi pembelajaran yang telah selesai dibuat. Hasil dari kuesioner tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil kuesioner aplikasi pembelajaran “Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia”

Pernyataan	SS	S	TS	STS
Aplikasi pembelajaran mudah untuk digunakan	12 responden (60%)	8 responden (40%)		
Aplikasi pembelajaran membantu saya dalam memahami dan memperoleh pengetahuan tentang prosedur keselamatan kerja di laboratorium kimia	13 responden (65%)	7 responden (35%)		
Aplikasi dapat digunakan sebagai media pembantu dalam mempelajari prosedur keselamatan kerja di laboratorium kimia	9 responden (45%)	11 responden (55%)		

Tabel 2. Hasil kuesioner aplikasi pembelajaran “Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia” (lanjutan)

Pernyataan	SS	S	TS	STS
Penjelasan dari materi yang terdapat dalam aplikasi mudah untuk dipahami	8 responden (40%)	12 responden (60%)		
Penjelasan materi tentang simbol bahaya bahan kimia mudah untuk dipahami	10 responden (50%)	10 responden (50%)		
Penjelasan materi tentang P3K mudah untuk dipahami	9 responden (45%)	11 responden (55%)		

Melihat hasil penilaian dari tabel 2, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan aplikasi pembelajaran mudah untuk digunakan, selain itu dapat dijadikan sebagai media pembantu untuk memperoleh pengetahuan, dan penjelasan yang terdapat pada aplikasi pembelajaran mudah untuk dipahami. Terdapat beberapa kritik dan saran yang diperoleh dari responden untuk pengembangan aplikasi kedepannya yaitu:

1. Materi yang ada pada aplikasi lebih dikembangkan lagi.
2. Lebih efisien dan praktis jika aplikasi dapat digunakan pada *handphone/tablet*, karena siswa jaman sekarang lebih sering memegang *handphone/tablet*.
3. Animasi pada penjelasan materi dapat lebih ditambah/dikembangkan.
4. Aplikasi dibuat agar dapat kembali ke materi terakhir yang telah dilihat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah aplikasi pembelajaran yang telah selesai dibuat dapat membantu siswa SMA untuk memahami dan memperoleh pengetahuan tentang prosedur keselamatan kerja di Laboratorium Kimia. Selain itu aplikasi dapat digunakan guru sebagai media pembantu dalam menyampaikan materi serta dapat digunakan oleh siswa untuk mempelajari materi. Materi yang terdapat dalam aplikasi mudah untuk dipahami dan juga mudah untuk digunakan. Saran untuk pengembangan selanjutnya yaitu aplikasi dapat diakses pada *handphone/tablet* karena lebih efisien dan praktis,

materi tentang peralatan di laboratorium lebih dilengkapi, dan mengembangkan animasi penjelas serta ilustrasi adegan contoh kecelakaan kerja pada menu P3K.

DAFTAR PUSTAKA

- Dantjie, R. P, Widjasena, B, & Suroto (2016). *Jurnal Kesehatan Masyarakat: Perbedaan Pengetahuan, Sikap dan Praktik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium antara Mahasiswa Program Studi D3 dan S1 pada Institusi Pendidikan di Semarang*, 4(2), 98. Diakses tanggal 10 Juli 2017, dari:<https://media.neliti.com/media/publications/18541-ID-perbedaan-pengetahuan-sikap-dan-praktik-keselamatan-dan-kesehatan-kerja-laborato.pdf>
- Darmawan, D. (2012). *Inovasi pendidikan pendekatan praktik teknologi multimedia dan pembelajaran online*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hendratman, H. (2014). *Computer Graphic Design (2nd ed.)*. Bandung: Informatika.
- Poerwanto, K. (2005). *Buku panduan laboratorium kimia mipa universitas Surabaya*. Departemen matematika dan ilmu pengetahuan alam universitas Surabaya: Surabaya.
- Prihadhi, E. K. (2008). *My potency*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Riyana, C. & Susilana, R. (2009). *Media pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sitorus, M. & Sutiani, A. (2013). *Pengelolaan dan manajemen laboratorium kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudarmo., U. (2013). *Kimia 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Triadi, D. & Bharata, A. (2010). *Ayo Bikin Iklan: Memahami Teori & Praktek Iklan Media Lini Bawah*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.