

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari suatu materi (zat) yang menyangkut struktur, sifat, perubahan (reaksi) maupun energi yang terlibat dalam perubahan materi tersebut. Di dalam ilmu kimia terkandung produk-produk ilmiah dan proses-proses ilmiah. Oleh karena itu, dalam melaksanakan pembelajaran ilmu kimia sebaiknya tidak hanya dengan pemberian atau pemahaman mengenai konsep-konsep yang berupa produk ilmiah saja, tetapi juga melalui kegiatan praktikum.

Praktikum penting dalam pembelajaran kimia karena di dalam ilmu kimia terkandung proses-proses ilmiah yang merupakan aspek empiris. Praktikum bermanfaat untuk membantu pemahaman peserta didik mengenai materi kimia yang diajarkan dalam kelas, melatih menggunakan alat laboratorium, mengenal bahan-bahan kimia dan membuktikan teori yang ada. Di dalam melakukan kegiatan praktikum, faktor kesehatan dan keselamatan kerja sangat penting untuk diperhatikan guna melancarkan proses praktikum.

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dicermati. Terdapat sebuah penelitian yang dilakukan oleh Karataş (2015) mengenai kompetensi guru kimia pra-jabatan di Turki tentang pembuatan larutan, di dalamnya mencakup beberapa aspek yaitu penggunaan peralatan laboratorium, pembuatan larutan dan tindakan keselamatan kerja dalam laboratorium. Hasil penelitian tersebut menunjukkan nilai rata-rata

yang rendah. Para guru kimia pra-jabatan tidak menggunakan spatula ketika akan mengambil zat kimia padat dari wadahnya untuk ditimbang, selain itu untuk mengukur volume zat cair mereka tidak menggunakan pipet volume. Aspek tindakan keselamatan kerja dalam laboratorium mendapat nilai rata-rata paling rendah. Sebagian besar para guru kimia pra-jabatan tidak menggunakan kaca mata pelindung ketika mereka membuat larutan, selain itu mereka yang memiliki rambut panjang tidak mengikatnya ketika bekerja. Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan para guru kimia pra-jabatan di Turki dalam melakukan tindakan keselamatan kerja di laboratorium masih rendah.

Tahun 2014, empat demonstrasi yang bertujuan sebagai bahan edukasi di SMA dan museum yang menggunakan metanol, yaitu bahan kimia berbentuk cairan yang mudah terbakar, tidak dapat dikontrol sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan pada orang-orang yang menyaksikan demonstrasi tersebut (United States Chemical Safety Board [US. CSB], 2014). Pada tahun tahun selanjutnya, yaitu tahun 2015 terjadi sebuah kecelakaan di laboratorium kimia kualitatif, lantai 2 Gedung J Fakultas Farmasi Universitas Indonesia yang menyebabkan 14 mahasiswa angkatan 2013 terluka. Kejadian itu terjadi saat mereka sedang melakukan praktikum, labu destilasi meledak dan serpihan labu destilasi mengenai para mahasiswa. Labu destilasi berisi campuran asam, fenol dan alkohol 95% yang dididihkan dengan pemanas Bunsen di atas kasa asbes. Setelah mendidih mahasiswa diinstruksikan untuk menampung destilat sebanyak 20 tetes (1 ml). Diperkirakan jumlah destilat yang ditampung sudah mencukupi 1 ml tetapi mahasiswa kelompok korban masih terus melakukan destilasi dan

pemanasan sampai larutan sampel dalam labu destilasi hampir kering. Akibatnya terjadi ledakan dari labu destilasi karena suhu dan tekanan yang terlalu tinggi (Virdhani, 2015).

Upaya untuk menurunkan potensi terjadinya kecelakaan di laboratorium sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Ramya, Palaniappan, dan Sumathi (2012) melakukan pengembangan suatu sistem berbasis *Global System for Mobile Communication* (GSM) yang mampu mendeteksi potensi terjadinya kecelakaan laboratorium dengan sensor. Jika sensor menangkap adanya potensi terjadi kecelakaan laboratorium, maka alarm pada sistem ini akan berdering sehingga dapat memberi tahu para pengguna laboratorium. Pengembangan lain juga dilakukan oleh Stuart & McEwen (2015) dengan memodifikasi model RAMP, yaitu suatu model yang digunakan untuk mengatur keselamatan kerja, dengan menambahkan aspek tindakan dan cara-cara yang etis ke dalam model RAMP sehingga mereka menyebut model itu iRAMP. Model iRAMP ini penting dalam mengajarkan tentang keselamatan kerja agar para pengguna laboratorium, termasuk peserta didik SMA/MA memiliki pengetahuan tentang keselamatan kerja sehingga dapat diterapkan ketika melakukan praktikum dan terhindar dari kecelakaan. Laboratorium akademik memiliki tanggung jawab untuk menanamkan sikap kesadaran tentang kesehatan dan keselamatan kerja dalam laboratorium kepada peserta didik. Praktikum yang aman harus dijadikan prioritas dalam melakukan pembelajaran praktikum kimia di sekolah.

Kurikulum 2013 memaparkan materi baru mengenai keselamatan kerja di kelas X. Materi ini sangat penting untuk memberikan pengetahuan kepada para

peserta didik di awal mereka mengenal kimia agar ketika melakukan praktikum nanti mereka dapat meminimalkan terjadinya kecelakaan. Proses pembelajaran akan lebih mudah jika menggunakan media, termasuk pembelajaran mengenai keselamatan kerja.

Media dapat diartikan sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan seseorang untuk menyalurkan pesan atau informasi. Media dapat berupa gambar, teks, rekaman suara, dan sebagainya. Salah satu benda pada zaman modern ini yang dapat dimanfaat sebagai media pembelajaran adalah *smartphone*.

Saat ini kemajuan teknologi di berbagai bidang begitu cepat, salah satunya adalah perkembangan *handphone*, terutama *smartphone*. Hampir semua kalangan masyarakat mengenal dan melekatkan benda ini dalam kehidupan mereka sehari-hari. *Smartphone* adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang dapat dibawa kemana saja dengan fungsi dasar sama seperti *handphone*, yaitu untuk berkomunikasi dan memiliki kemampuan lebih dengan berbagai aplikasi yang tertanam di dalamnya. *Smartphone* memiliki berbagai macam sistem operasi, salah satunya yaitu android.

Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis linux dan dapat ditanamkan dalam sebuah *smartphone* atau tablet PC. *Platform* android disediakan melalui lisensi *open source*, artinya pengembang aplikasi android dapat mengembangkan aplikasi dengan bebas. Tidak ada biaya royalti untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* android, tidak ada biaya keanggotaan, tidak diperlukan kontrak, aplikasi android bebas didistribusikan dan diperjualbeli-

kan dalam bentuk apapun, dengan sifat terbuka dan gratis itu menjadikan harga *smartphone* dengan sistem operasi android cukup murah (Safaat, 2015).

Hasil riset StatCounter Global Stats, sebuah lembaga analisa statistik online, mengenai pengguna *mobile phone* pada Februari 2017 di Indonesia menunjukkan 3 terbanyak pengguna sistem operasi *mobile phone* yaitu android dengan 73,25%, anu 8,07% dan Nokia 4,04%. Jumlah pengguna *mobile phone* android jauh lebih banyak dibandingkan dengan sistem operasi lain. *Grafik* hasil riset tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengguna Sistem Operasi *Mobile Phone* di Indonesia pada Februari 2017
(Sumber: StatCounter Global Stats, 2017)

Survey lain dilakukan oleh Assosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2014) tentang pengguna internet. Hasil survey tersebut menunjukkan 85% dari total pengguna internet di Indonesia mengakses internet menggunakan *mobile phone* dan sebanyak 60% dari pengakses internet dengan *mobile phone* tersebut

termasuk kategori remaja. Berdasarkan hal ini maka dapat disimpulkan bahwa pengguna *mobile phone* di Indonesia usia pelajar lebih dari 50%.

Kehadiran *mobile phone* dengan sistem operasi android yang tersebar di pasar bursa Indonesia memperbesar peluang pengembangan dan diseminasi media pembelajaran berbasis android (Dekhane & Tsoi, 2012). Ditambah lagi sebagian besar pengguna *mobile phone* di Indonesia termasuk kategori remaja. Melalui kondisi ini maka tercipta peluang untuk mengembangkan media pembelajaran *mobile phone* berbasis android.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah media pembelajaran berbasis android dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan pada *mobile phone* atau *smartphone* dengan sistem operasi android. Media pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini diberi nama *Chematory* yang berisi materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia yang digunakan sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA/MA. Media pembelajaran *Chematory* ini diharapkan dapat membantu peserta didik lebih memahami materi K3 di laboratorium kimia, namun demikian media pembelajaran *Chematory* yang akan dikembangkan hanya dapat digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi android.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Ilmu kimia tidak hanya dipelajari dengan mengandalkan olah pikir, tetapi juga melalui praktikum.

2. Pelaksanaan praktikum kimia tidak terlepas dari kemampuan untuk melakukan keterampilan kesehatan dan keselamatan kerja (K3).
3. Di dalam menjaga kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia perlu memiliki pengetahuan tentang K3.
4. Kurangnya pengetahuan tentang K3 dapat menimbulkan kecelakaan kerja di laboratorium kimia.
5. Materi keselamatan kerja di laboratorium kimia merupakan materi baru yang dipaparkan kepada peserta didik SMA/MA kelas X.
6. Media pembelajaran yang berkaitan dengan materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia masih kurang.
7. Pemanfaatan *smartphone* berbasis android sebagai media pembelajaran kimia untuk materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia masih kurang.
8. Perlu adanya pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sebagai sumber belajar mandiri peserta didik SMA/MA kelas X.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, batasan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Media pembelajaran *Chematory* dikembangkan pada *smartphone* dengan sistem operasi android.

2. Media pembelajaran *Chematory* digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik SMA/MA kelas X untuk materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia.
3. Media pembelajaran *Chematory* berisi materi tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia yang mencakup alat perlindungan diri, simbol bahan kimia, jenis bahan kimia, alat laboratorium, teknik-teknik melakukan praktikum, P3K akibat bahan kimia dan konsep *green chemistry*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahap-tahap pengembangan media pembelajaran *Chematory* berbasis android pada materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA/MA?
2. Bagaimana kualitas media pembelajaran *Chematory* berbasis android pada materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan media pembelajaran *Chematory* sebagai berikut:

1. Mengetahui tahap-tahap pengembangan media pembelajaran *Chematory* berbasis android pada materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di

laboratorium kimia sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA/MA.

2. Menguji kualitas media pembelajaran *Chematory* berbasis android pada materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA/MA.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dari hasil penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Media pembelajaran *Chematory* berbentuk aplikasi android.
2. Media pembelajaran *Chematory* berisi materi, soal, kompetensi dasar (KD), indikator, bantuan penggunaan aplikasi, dan menu tentang aplikasi.
3. Format media pembelajaran *Chematory* adalah “.apk”.
4. Ukuran media pembelajaran *Chematory.apk* sebesar 13,3 MB dan pada saat dipasang pada *smartphone* sebesar 20,52 MB.
5. Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran *Chematory* adalah Bahasa Indonesia.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran *Chematory* ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Guru

Hasil penelitian pengembangan ini dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran dalam menyampaikan materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia kepada peserta didik.

2. Peserta Didik

Hasil penelitian pengembangan ini dapat digunakan oleh peserta didik sebagai sumber belajar mandiri untuk materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia.

3. Peneliti

Hasil penelitian pengembangan ini bermanfaat untuk menambah dan memperdalam wawasan peneliti tentang materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia dan penelitian pengembangan.

4. Mahasiswa

Hasil penelitian pengembangan ini dapat digunakan sebagai pustaka bagi mahasiswa yang melakukan penelitian relevan.

5. Jurusan Pendidikan Kimia

Hasil penelitian pengembangan ini bermanfaat untuk menambah koleksi pustaka jurusan pendidikan kimia tentang penelitian pengembangan.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan media pembelajaran *Chematory* pada materi keselamatan kerja dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Semua *reviewer* memiliki pemahaman yang sama terhadap ilmu kimia dan media pembelajaran.
2. Sebagian peserta didik memiliki *smartphone* dengan sistem operasi android.
3. Semua *peer reviewer* memiliki pemahaman yang sama terhadap penelitian pengembangan.

Keterbatasan pengembangan media pembelajaran *Chematory* pada materi keselamatan kerja dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Program yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran *Chematory* adalah Android Studio.
2. Media pembelajaran *Chematory* dapat dipasang pada *smartphone* dengan sistem operasi android versi 4.0.1 (*Ice Cream Sandwich*) dan versi di atasnya.
3. Materi kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium kimia yang dipaparkan dalam aplikasi *Chematory* mencakup alat perlindungan diri, simbol bahan kimia, jenis bahan kimia, alat laboratorium, teknik-teknik melakukan praktikum, P3K akibat bahan kimia dan konsep *green chemistry*.
4. Materi tentang alat-alat laboratorium disesuaikan dengan Permendiknas No. 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah/Madrasah Pendidikan Umum serta penambahan alat-alat yang dapat digunakan untuk praktikum di SMA/MA yang meliputi gambar alat, nama, fungsi dan informasi lain seperti ukuran alat yang tersedia atau bahan pembuat alat.
5. Bentuk latihan soal dalam media pembelajaran *Chematory* adalah pilihan ganda (*multiple choice*).
6. Media pembelajaran *Chematory* tidak dilengkapi dengan audio.
7. Penilaian kualitas media pembelajaran *Chematory* oleh *reviewer* meliputi 6 aspek, yaitu aspek materi, soal, kebahasaan, tampilan visual, keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak.

8. Uji terbatas pada peserta didik dilakukan untuk menilai kualitas media pembelajaran *Chematory* berdasarkan 4 aspek, yaitu aspek kebahasaan, tampilan visual, keterlaksanaan dan rekayasa perangkat lunak.

I. Definisi Istilah

1. *Chematory* adalah sebuah media pembelajaran berbentuk aplikasi dengan materi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam laboratorium kimia untuk peserta didik kelas X SMA/MA. *Chematory* dikembangkan dengan menggunakan program Android Studio dan dapat dijalankan pada *smartphone* android.
2. Ahli materi adalah dosen pendidikan kimia yang mempunyai pengetahuan luas dalam bidang kimia, khususnya materi yang diajarkan di SMA/MA.
3. Ahli media adalah dosen pendidikan kimia yang mempunyai pengetahuan luas mengenai media pembelajaran dan memahami standar mutu aplikasi yang baik.
4. *Peer reviewer* adalah teman sebaya yang mempunyai pengetahuan baik mengenai penelitian pengembangan, media pembelajaran dan materi kimia khususnya kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium kimia.
5. *Reviewer* adalah guru kimia SMA/MA dengan pengalaman mengajar lebih dari tiga tahun yang akan menilai kualitas produk pengembangan dan memberikan saran dan/atau koreksi terhadap produk pengembangan.