BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelajaran sains adalah mata pelajaran yang membahas fenomena yang terjadi di alam, termasuk fenomena alam yang terdapat di lingkungan sekitar kita. Mempelajari sains tidak cukup hanya dengan cara membaca buku sains saja tetapi harus dibarengi dengan pengalaman melakukan praktikum (Silawati, 2004:113). Salah salah satu tujuan penting pelajaran sains pada masa kini adalah untuk menjadikan peserta didik memiliki keterampilan berpikir sains dan keterampilan proses sains (Yumuşak, 2016:94). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan ilmiah yang terarah pada aspek kognitif maupun psikomotor, yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori untuk mengembangkan pengetahuan yang telah ada sebelumnya ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (Trianto, 2010:148).

Ilmu kimia merupakan salah satu pelajaran sains. Proses pembelajaran kimia seharusnya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk meningkatkan keterampilan berpikir dan keterampilan proses sains (Farida, 2017:78). Keterampilan proses sains penting dikembangkan dalam pembelajaran kimia karena dapat melibatkan sarana dan metode untuk mencapai informasi ilmiah sehingga memungkinkan peserta didik berpikir secara ilmiah (Yumuşak, 2016:94), selain itu keterampilan proses sains juga merupakan alat yang digunakan peserta didik untuk menyelidiki dunia di sekitar mereka dan untuk membangun konsep sains (Gultepe, 2016:779).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Keterampilan proses sains pada pembelajaran kimia dapat dikembangkan melalui praktikum atau eksperimen (Meikapasa, 2017:97). Melalui praktikum, peserta didik memiliki kesempatan untuk mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah dalam setiap prosesnya untuk memperoleh pengetahuan (Prajoko *et al*., 2017:2). Namun dalam kenyataannya di lapangan banyak peserta didik yang tidak memiliki kesempatan untuk melakukan praktikum karena berbagai kendala sehingga pengembangan keterampilan proses sains peserta didik dapat terhambat (Setiadi dan Ainun, 2012:259).

Salah satu penyebab terhambatnya pengembangan keterampilan proses sains peserta didik dalam praktikum adalah adanya keterbatasan prasarana laboratorium (Kumala dan Admoko, 2017:107). Salah satunya pada praktikum penentuan konsentrasi zat larutan berwarna menggunakan instrumen kolorimeter atau spektrofotometer UV-Vis (Campos *et al*., 2016:318).

Praktikum penentuan kadar zat larutan berwarna ini merupakan salah satu praktikum yang ada di perguruan tinggi yang termasuk ke dalam praktikum kimia analitik. Kimia analitik dibagi menjadi dua bidang analisis yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif (Rusmawan *et al*., 2011:1). Analisis kualitatif berhubungan dengan identifikasi zat-zat yang ada dalam suatu sampel sehingga kandungannya akan mudah untuk dikenali. Analisis kuantitatif berkaitan dengan penetapan berapa banyak suatu zat terkandung di dalam suatu sampel (Skoog *et al.*, 2004:3).

Keberadaan alat-alat praktikum yang canggih cenderung menimbulkan permasalahan dalam hal pengadaan untuk kebutuhan laboratoirum (Rusmawan *et al*., 2011:1). Harga satu unit spektrofotometer UV-Vis atau kolorimeter sangat

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

mahal dan perlu pengoperasian serta pemeliharaan khusus, sehingga pengenalan prinsip instrumen spektrofotometer atau kolorimeter di tingkat sekolah atau universitas masih sangat kurang (Hartiwi dan Trihandaru, 2009:622).

Salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan alat tersebut yaitu dengan adanya sebuah metode untuk melakukan analisis kuantitatif kadar konsentrasi dari analit berwarna dalam larutan menggunakan aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* (Campos *et al*., 2016:318). *Smartphone* dipilih,karena lebih mudah digunakan, memiliki sistem operasi terbuka yang memungkinkan pengguna *smartphone* bisa menambahkan beragam aplikasi (Sari *et al*., 2017:1).

Smartphone merupakan piranti yang sangat cocok digunakan sebagai alat bantu eksperimen karena alat ini dilengkapi dengan berbagai macam sensor. Pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran khususnya kimia akan mampu mendorong keikutsertaan mahasiswa dalam pembelajaran (Mar'attus *et al.*, 2015:458). Penggunaan aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* dalam percobaan ini memungkinkan mahasiswa untuk secara kuantitatif dan Secara kualitatif mengeksplorasi konsep dan persamaan yang terlibat dalam spektrometri penyerapan (Kuntzleman dan Jacobson, 2016:1249).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, penulis memanfaatkan aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* dalam praktikum penentuan kadar suatu zat larutan berwarna dalam rangka mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* telah efektif untuk digunakan dalam penentuan kadar zat dengan metode kolorimetri

(Campos *et al*., 2016:318). Diantaranya aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* berhasil digunakan untuk menentukan konsentrasi dari natrium dalam air kelapa dan air laut dengan melihat perubahan warna pembakarannya (Moraes *et al.*, 2014: 1958-1960), aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi besi dari perubahan warna dan menghitung laju perkaratannya (Moraes *et al*., 2015: 1696-1699).

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan diatas, maka telah dilakukan penelitian dengan judul "**Pengembangan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Penggunaan Aplikasi *Color Analyzer* dalam Penentuan Konsentrasi Zat Larutan Berwarna**".

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana kondisi optimum eksperimen penentuan konsentrasi zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color analyzer*?
2. Bagaimana keterampilan proses sains mahasiswa semester VI UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang dikembangkan pada praktikum penentuan konsentrasi zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color analyzer*?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan kondisi optimum eksperimen penentuan konsentrasi zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color analyzer*?
2. Menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa yang dikembangkan pada praktikum penentuan konsentrasi zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color analyzer*.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Menjadi sebuah inovasi untuk menggunakan aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* dalam praktikum penentuan konsentrasi zat larutan berwarna
2. Dapat memberikan pengalaman baru yang dapat memotivasi dalam melaksanakan kegiatan praktikum penentuan konsentrasi zat larutan berwarna menggunakan aplikasi *color analyzer* pada *smartphone*
3. Mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa dalam pratikum.

E. Definisi Operasional

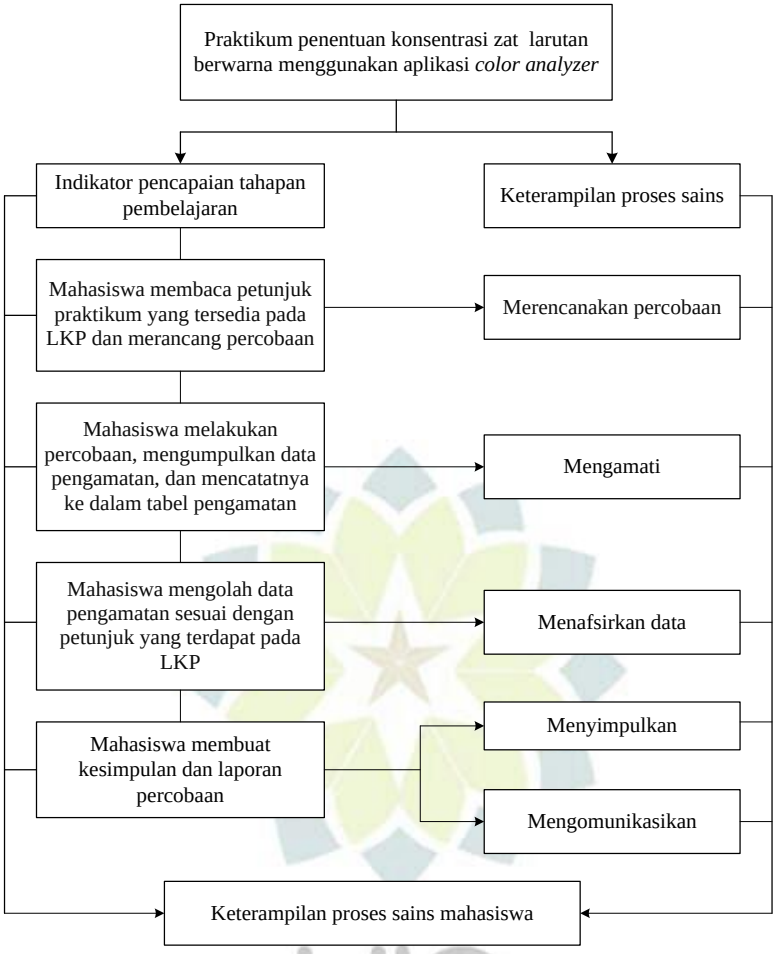
1. Keterampilan proses sains adalah keterampilan ilmiah yang terarah pada aspek kognitif maupun psikomotor, yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori untuk mengembangkan pengetahuan yang telah ada sebelumnya ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (Trianto, 2010:148). Adapun aspek-aspek yang terdapat pada keterampilan proses sains yaitu mengamati atau observasi, menafsirkan (interpretasi dan inferensi), mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, memprediksi, membuat hipotesis, merancang penyelidikan, mengomunikasikan, menerapkan konsep, dan keterampilan menyimpulkan (Farida, 2014:75-80).
2. Aplikasi *color analyzer* merupakan aplikasi yang dapat diinstalkan ke dalam *smartphone* dan memiliki kemampuan untuk menentukan konsentrasi suatu zat dengan fokus pada rona warna larutan dengan memberikan data RGB (*Red, Green, Blue*) (Kuntzleman dan Jacobson, 2016:1249).
3. Konsentrasi larutan adalah jumlah zat terlarut yang terdapat di dalam sejumlah tertentu pelarut atau larutan (Chang, 2004:106).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

F. Kerangka Pemikiran

Penentuan kadar zat menggunakan instrumen spektrofotometer atau kolorimeter merupakan materi yang dipelajari pada mata kuliah kimia analitik. Pada pembelajarannya kegiatan praktikum terpisah dengan pelaksanaan pembeljaran di kelas. Pelaksanaan praktikum bertujuan untuk mengnalisis kadar zat dalam suatu larutan berwarna menggunakan insrtumen spekrtofotometer atau kolorimeter, tetapi dalam penilitian ini penggunaan insrtumen kolorimeter digantikan dengan aplikasi *color analyzer* yang diinstalkan dalam *smartphone*. Aplikasi *color analyzer* memiliki metode atau cara kerja seperti kolorimetri. Pelaksanaan praktikum yang dikembangkan peneliti diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Indikator pencapaian tahapan pembelajaran memuat beberapa indikator keterampilan proses sains yang terukur pada tahap persiapan praktikum, pelaksanaan praktikum, maupun setelah melakukan praktikum. Kerangka berfikir dapat dilihat pada bagan dibawah ini

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG



Gambar 1.1 Bagan kerangka pemikiran

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pengembangan keterampilan proses sains pernah dilakukan dalam pembelajaran kromatografi lapis tipis melalui praktikum skala mikro. Hasil rata-rata nilai pemahaman konsep mahasiswa meningkat dari 77,48 menjadi 80,55 dan keterampilan proses sains meningkat nilai rata-ratanya dari 76,19 menjadi 82,16. Mahasiswa calon guru 96% menanggapi positif, yaitu setuju dan sangat setuju bahwa proses pembelajaran praktikum KLT skala mikro dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan

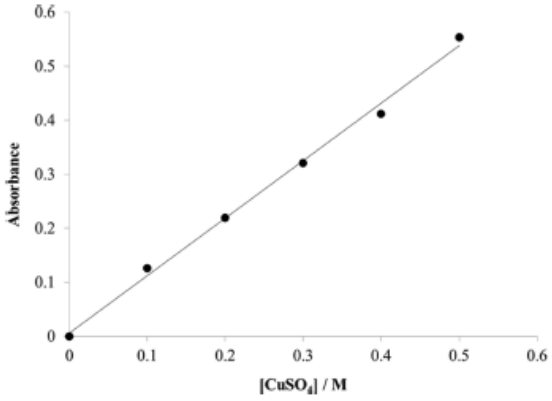
pemahaman konsep KLT pada mahasiswa calon guru kimia (Wardani, 2002:317). Untuk Pengembangan keterampilan proses sains mahasiswa pada penggunaan aplikasi *color analyzer* dalam penentuan konsentrasi zat larutan berwarna belum pernah dilakukan sebelumnya, maka dilakukanlah penelitian ini.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* telah efektif untuk digunakan dalam penentuan kadar zat larutan berwarna (Campos *et al*., 2016:318). Diantaranya aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* berhasil digunakan untuk menentukan konsentrasi dari natrium dalam air kelapa dan air laut dengan melihat perubahan warna pembakarannya (Moraes *et al*., 2014:1958-1960), Konsentrasi natrium diukur dalam air kelapa dan sampel air laut, masing-masing sampel dianalisis secara rangkap tiga, dan hasil uji nyala api tersebut dibandingkan dengan hasil fotometer api. Hasil uji tersebut 95% menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kedua metode tersebut. Semua kelompok menemukan linearitas yang baik pada percobaannya (yaitu, nilai R^2 berkisar antara 0,91 sampai 0,98).

Kemudian aplikasi *color analyzer* pada *smartphone* dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi besi dari perubahan warna dan menghitung laju perkaratannya (Moraes *et al*., 2015:1696-1699), aplikasi *color analyzer* pada smartphone dapat digunakan untuk membuktikan hukum Lambert Beer dengan menentukan kurva hubungan antara konsentrasi dan absorbansi (Kuntzleman dan Jacobson, 2016: 1249-1252). Dengan penggunaan prosedur yang telah ditentukan, grafik keterhubungan antara absorbansi larutan CuSO4 dengan konsentrasinya menghasilkan garis lurus. Konsentrasi CuSO4 yang ditentukan adalah 0,5 M,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

ketika nilai A dari CuSO4 0,5 M dimasukkan dalam grafik, kelinear yang dihasilkan (nilai R^2) adalah 0,985. Grafik hasil percobaan dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 1.2 Grafik keterhubungan nilai A dengan konsentrasi $CuSO_4$

Respon peserta didik yaitu, mereka sangat tertarik dalam menggunakan *smartphone* di dalam laboratorium kimia ketika praktikum berlangsung dan mereka menganggap bahwa mengkombinasikan antara teknologi dan kimia adalah hal yang baik, hal ini diharapkan dapat membantu mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Selain itu, manfaat lain dari pendekatan ini adalah bahwa peserta didik dapat melihat dengan mata mereka sendiri tentang apa yang mereka ukur dan yang mereka pahami walaupun tanpa menggunakan alat spektrofotometer (Montangero, 2015:1759).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG