

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Chem-is-try* adalah pemenggalan kata dari *chemistry* yang merupakan terjemah kata ilmu kimia dalam bahasa Inggris. Pemenggalan kata tersebut menyiratkan bahwa ilmu kimia selalu berkaitan dengan eksperimen atau *try* (Reny & Salempa, 2018). Kegiatan bereksperimen atau praktikum merupakan salah satu metoda pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari siswa (Sobandi et al., 2017). Eksperimen dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai struktur zat, sifat zat, komposisi zat, transportasi, energetika, dan dinamika zat yang terdapat pada fenomena-fenomena alam yang ada (Atrisman et al., 2017). Oleh karena itu kegiatan eksperimen dapat menambah efektivitas pembelajaran kimia karena peserta didik dapat membuktikan hasil penelitian yang berkaitan dengan ilmu yang sedang dipelajari secara langsung.

Pada masa ini masih terdapat sekolah-sekolah yang tidak melaksanakan praktikum dengan berbagai sebab. Penyebab tidak dilaksanakannya praktikum atau eksperimen salah satunya yaitu alat dan bahan untuk praktikum yang kurang atau tidak tersedia (R. Setiadi & Muflika, 2012). Adanya suatu kondisi tertentu seperti pandemi Covid-19 juga menjadi suatu penyebab praktikum tidak dapat dilaksanakan karena semua warga pada pandemi ini dipaksa untuk menjaga jarak dan menurunkan frekuensi melakukan aktivitas di luar rumah untuk memutus penyebaran covid-19 sehingga pembelajaran harus dilakukan secara daring (Sugiharti & Muhammad, 2020).

Materi larutan penyangga memiliki konsep yang membutuhkan pengamatan langsung oleh siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi (Santhiy et al., 2015). Penelitian (Alighiri et al., 2018) tentang multipel representasi materi larutan penyangga tergolong dalam kriteria sedang dengan rincian 45,53% paham, 31,05% kurang paham, 10,46% tidak paham, dan 12,96% miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi pada materi larutan penyangga dipaparkan

oleh (Hidayah et al., 2018) diantaranya tidak memahami komponen penyusun larutan penyangga, tidak dapat membedakan larutan penyangga dan non penyangga, dan mengenai pembuatan larutan penyangga. Untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik mengenai materi larutan penyangga perlu dilakukan penyampaian materi menggunakan representasi kimia sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai (Kamila et al., 2018).

Dengan adanya teknologi, penyampaian materi dalam pembelajaran sudah berkembang seperti penggunaan *microsoft powerpoint* dalam kelas, namun teknologi ini masih menempatkan peran peserta didik dalam proses pembelajaran sebagai elemen pasif (Kamelia, 2015). Oleh karena itu teknologi laboratorium virtual banyak dikembangkan untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang ada. Laboratorium virtual merupakan wahana simulasi praktikum yang berisikan bahan dan perlengkapan laboratorium untuk melakukan kegiatan praktikum selayaknya pada dunia nyata (Arsyad, 2020). Pembelajaran menjadi lebih menarik dengan menggunakan media laboratorium virtual, selain itu peserta didik menjadi lebih aktif, semakin termotivasi dalam pembelajaran (Nurrokhmah & Sunarto, 2013), serta lebih mudah dalam memahami konsep yang diajarkan sehingga memiliki pengaruh positif terhadap pencapaian hasil belajar peserta didik (Sari et al., 2019). Pembuatan laboratorium virtual pada materi larutan penyangga telah dilakukan sebelumnya oleh (Harindana, 2016) yang mana laboratorium virtual berbantu media flash dan hanya dapat digunakan di komputer dan (Afrillia et al., 2021) dengan spesifikasi laboratorium virtual berupa multimedia interaktif dan dapat digunakan pada android . Kedua laboratorium yang dibuat menyajikan representasi makroskopik dan simbolik, belum menampilkan representasi submikroskopik.

Terdapat teknologi yang memiliki potensi dalam pembelajaran kimia adalah teknologi AR (*augmented reality*) berbasis sistem android yang mampu menampilkan objek tiga dimensi sehingga terlihat seperti nyata (Irwansyah et al., 2018). Teknologi AR dapat menampilkan indikator makroskopik, dan submikroskopik secara tiga dimensi (Irwansyah et al., 2017) juga simbolik dengan

cakupan yang lebih luas (Sari et al., 2021) sehingga cocok digunakan sebagai media pembelajaran untuk membuat pemahaman siswa terkait suatu materi ajar meningkat. Penerapan teknologi AR pada pembelajaran kimia telah dilakukan oleh (Lesmana, 2020) untuk materi pembentukan ikatan kovalen berdasarkan teori ikatan valensi pada mahasiswa semester VI UIN Sunan Gunung Djati Bandung dengan hasil menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dalam kategori baik dan terdapat peningkatan kemampuan representasi submikroskopik pada mahasiswa terkait materi pembentukan ikatan kovalen berdasarkan teori ikatan valensi setelah menggunakan teknologi AR dalam pembelajaran. Menurut (Kamelia, 2015) teknologi AR dapat dikembangkan untuk menggantikan kegiatan praktikum kimia dasar dengan materi yang memiliki konsep abstrak. Multimedia interaktif dapat menampilkan pergerakan molekul secara nyata, namun benda nyata dengan maya tidak dapat terhubung dan dalam waktu bersamaan (Fuuady, 2019). Pada multimedia interaktif representasi submikroskopik tidak disajikan bersama dengan kegiatan praktikum, sedangkan pada teknologi AR representasi submikroskopik dapat disajikan bersama dengan kegiatan praktikum sehingga terlihat lebih nyata dan lebih terintegrasi dengan baik.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran laboratorium virtual dengan keterbaruan adanya *augmented reality* untuk merepresentasikan sub-mikroskopik larutan penyangga dan penggunaan media berbasis android sehingga lebih memudahkan dalam penggunaannya. Harapan dibuatnya AR dapat mengatasi permasalahan sarana dan prasarana laboratorium, mengurangi risiko kecelakaan kerja dan penggunaan bahan secara percuma, dan juga diharapkan dapat menjadi alternatif dalam melakukan praktikum pada masa pandemi atau keadaan lainnya yang tidak memungkinkan untuk dilakukan praktikum secara riil. Maka peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pembuatan *Augmented Reality* Berbasis Android pada Praktikum Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Kemampuan Multipel Representasi Siswa”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Bagaimana tampilan *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa?
2. Bagaimana hasil uji validasi *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa?
- C. Bagaimana hasil uji kelayakan *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa?

## **D. Tujuan Penelitian**

Berdasar pada rumusan masalah yang ada, dapat dituliskan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tampilan *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa.
2. Menganalisis hasil uji validasi *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa.
3. Menganalisis hasil uji kelayakan *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan multipel representasi siswa.

## **E. Manfaat Hasil Penelitian**

Diharapkan pembuatan *augmented reality* berbasis android pada praktikum larutan penyangga dapat memberikan manfaat-manfaat diantaranya :

1. Hasil penelitian dapat dijadikan landasan maupun petunjuk dalam mengembangkan media *augmented reality*.
2. Hasil penelitian dapat menjadi bantuan bagi tenaga pendidik memfasilitasi siswa untuk melaksanakan praktikum.
3. Hasil penelitian diharapkan dapat memfasilitasi pembelajaran agar siswa menjadi lebih interaktif.
4. Hasil penelitian diharapkan dapat membangun konsep larutan penyangga.
5. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi solusi bagi persoalan yang ada seperti tidak tersedianya laboratorium di suatu sekolah maupun keterbatasan alat dan bahan dan kondisi lainnya yang tidak memungkinkan untuk dilakukan praktikum secara nyata.

## **F. Definisi Operasional**

Definisi operasional ditujukan sebagai penjelasan mengenai istilah-istilah yang terkait dengan judul penelitian agar tidak terjadi kesalah pahaman atau perbedaan penafsiran bagi pembaca atau peneliti selanjutnya. Dengan judul **“Pembuatan *Augmented Reality* Berbasis Android pada Praktikum Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Kemampuan Multipel Representasi Siswa”**, perlu beberapa definisi operasional yang harus dijelaskan diantaranya sebagai berikut.

### *1. Augmented Reality*

*Augmented reality* yang memiliki penyebutan lain yaitu realitas tertambat merupakan aplikasi yang memproyeksikan gabungan dunia maya dengan dunia nyata pada waktu yang bersamaan di lingkungan nyata dengan bentuk dua dimensi atau tiga dimensi (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Pada penelitian ini *augmented reality* digunakan untuk membuat visualisasi alat, bahan pada laboratorium yang digunakan untuk praktikum larutan penyangga dan memvisualisasikan sub-mikroskopik dari larutan penyangga.

### 2. Android

Android merupakan perangkat dan system operasi perangkat seluler yang dikembangkan oleh Google dengan dasar Linux dan Java. Pada penelitian ini android digunakan sebagai basis dari penggunaan media yang dibuat.

### 3. Praktikum Larutan Penyangga

Larutan penyangga merupakan larutan yang mengandung basa lemah atau asam lemah dan garamnya yang ketika ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa mampu mencegah perubahan pH secara signifikan (Chang, 2010). Praktikum menurut KBBI adalah suatu kegiatan pembelajaran dengan kegiatan melakukan uji coba atau melakukan dalam kondisi nyata suatu teori yang sedang dipelajari atau secara singkat praktikum adalah pelajaran praktik (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016). Pada penelitian ini praktikum larutan penyangga yang dimaksud adalah kegiatan praktik untuk menguji teori larutan penyangga yang terdapat dalam pembelajaran.

### 4. Multiple representasi

Multiple representasi atau multi level representasi merupakan suatu instrument sebagai fasilitas belajar bermakna, belajar mendalam dan untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah dengan merepresentasikan suatu fenomena. Pada kimia terdapat 3 level representasi diantaranya makroskopis yang didapat dari pengamatan langsung seperti perubahan warna larutan, submikroskopis yang menggambarkan proses yang terjadi namun tak bisa dilihat secara langsung seperti transfer elektron, dan simbolik yang menyatakan simbol-simbol seperti persamaan reaksi (Farida, 2012).

## **G. Kerangka Berpikir**

Kimia merupakan ilmu alam yang sangat berkaitan dengan eksperimen atau percobaan. Ilmu kimia sebagian besar memiliki sifat abstrak dan penemuannya bersumber dari kegiatan eksperimen. Larutan penyangga merupakan materi yang dijelaskan dengan submikroskopik sehingga digolongkan dalam materi dengan sifat abstrak. Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang mendukung

siswa dalam memahami materi tersebut. Larutan penyangga juga merupakan materi yang dapat dipelajari melalui kegiatan praktikum. Sampai saat ini masih terdapat sekolah-sekolah yang belum bisa melaksanakan kegiatan praktikum karena berbagai alasan seperti tidak tersedia ruangan laboratorium, tidak memiliki alat dan bahan yang mendukung, kurangnya waktu pembelajaran, dan lainnya. Selain itu adanya situasi yang tidak terduga seperti musibah dan pandemi juga turut menjadi alasan praktikum tidak dapat dilaksanakan. Saat ini telah banyak dikembangkan media pembelajaran laboratorium virtual untuk menjawab permasalahan-permasalahan kegiatan.

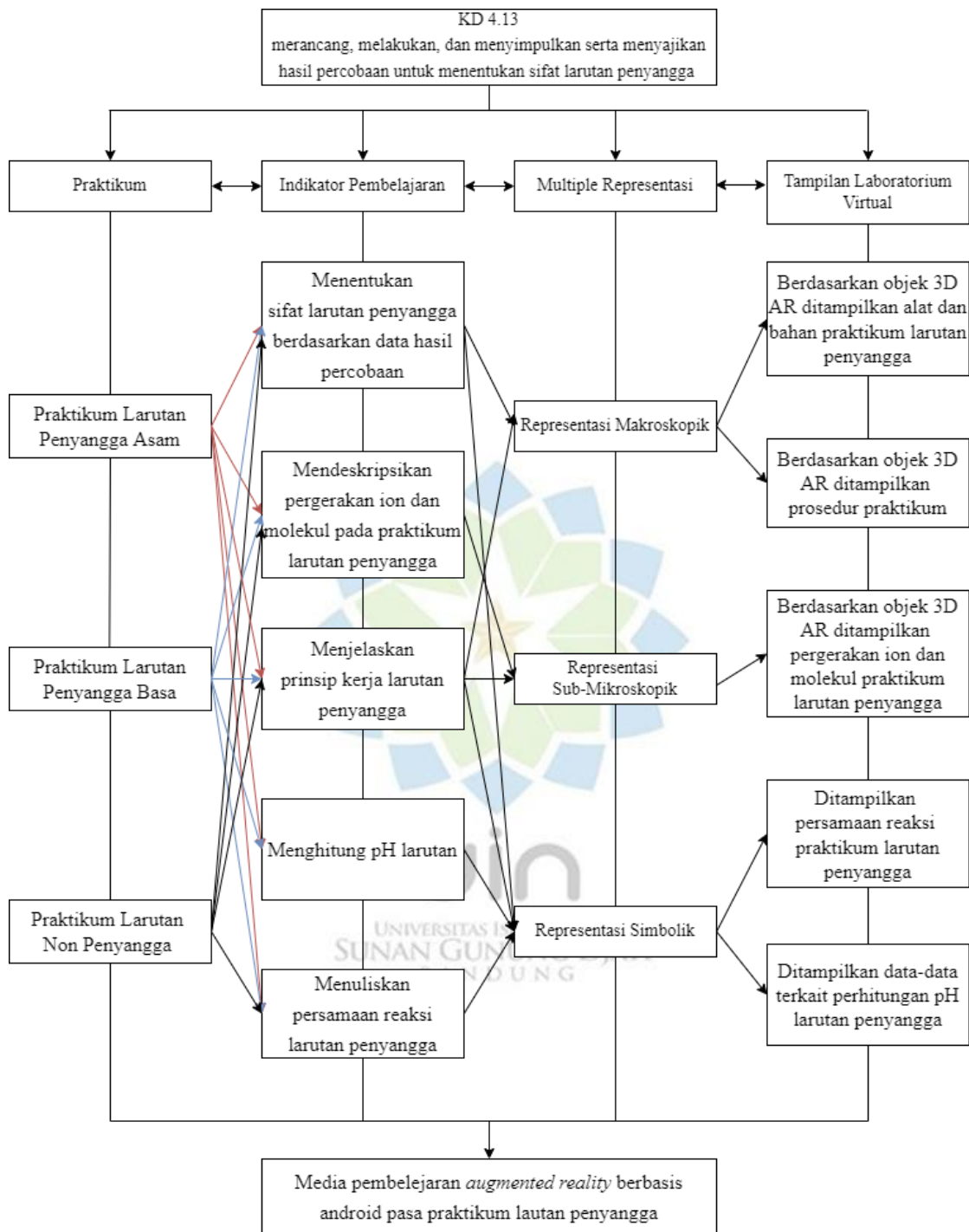
Terdapat teknologi *augmented reality* yang telah populer di dunia yang diterapkan pada *game smartphone*. Berdasarkan konsepnya, teknologi *augmented reality* juga cocok digunakan sebagai media pembelajaran yang membutuhkan penggambaran tiga dimensi. Oleh karena itu teknologi *augmented reality* cocok digunakan sebagai media pembelajaran materi larutan penyangga yang memerlukan media pembelajaran dengan karakteristik dapat menggambarkan submikroskopik. Pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual dengan penggunaan teknologi *augmented reality* diharapkan dapat mengatasi keterbatasan yang ada untuk melakukan praktikum, membuat siswa menjadi lebih antusias dalam memahami materi larutan penyangga dan dapat mengembangkan pemahaman siswa pada konsep larutan penyangga sehingga pembelajaran efektif akan tercapai.

Kompetensi dasar yang ingin dicapai pada pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis *augmented reality* terdapat pada materi kelas XI SMA KD 4.13 yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga yang terdapat pada kelas XI SMA. Indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar tersebut diantaranya, menentukan sifat larutan penyangga berdasarkan data hasil percobaan, mendeskripsikan pergerakan ion dan molekul pada praktikum larutan penyangga, menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga berdasarkan data hasil praktikum, menuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada praktikum larutan

penyangga dan menghitung pH larutan penyangga. Secara sistematis kerangka berpikir digambarkan pada Gambar 1.1.







Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

## H. Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian pembuatan laboratorium virtual berbasis *augmented reality* pada praktikum larutan penyangga terdapat penelitian-penelitian yang berkaitan dan telah dilaksanakan berkaitan dengan penelitian ini baik mengenai media pembelajaran berbasis android, pengaruh penggunaan laboratorium virtual, media laboratorium virtual, maupun media dengan *augmented reality*.

Penelitian mengenai media pembelajaran berbasis android yang dilakukan oleh Sari *et al.*, (2017) berjudul “Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material” disimpulkan bahwa media pembelajaran game berbasis android layak digunakan dan mampu meningkatkan kemampuan literasi kimia peserta didik.

Penelitian mengenai media pembelajaran berupa game berbasis *augmented reality* (AR) dengan judul “Pembuatan Game Pembelajaran Chemanji Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Konsep Geometri Molekul” yang dilakukan oleh Sari *et al.*, 2021 menunjukkan bahwa permainan chemanji berbasis *augmented reality* valid, dapat menghadirkan pertanyaan dan tantangan pada permainan, dapat memvisualisasikan konsep melalui multipel representasi dengan cakupan yang luas dan unggul dalam jenis permainan tim yang kompetitif dan kolaboratif.

Penelitian mengenai pengaruh penggunaan laboratorium virtual yang dilakukan oleh Nurrokhmah & Sunarto, (2013) dengan judul “Pengaruh Penerapan Virtual Labs Berbasis Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Kimia” dapat disimpulkan bahwa penggunaan virtual laboratorium membuat pembelajaran lebih menarik, minat belajar lebih baik, keaktifan, dan menunjang peserta didik dalam memahami konsep sehingga memberikan pengaruh positif pada hasil belajar siswa baik kognitif klasikal, afektif, maupun psikomotor.

Penelitian lainnya dengan judul “Keefektifan Virtual Laboratory Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis” oleh Anisah *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual pada materi larutan

penyangga dan hidrolisis efektif terhadap hasil belajar ditunjukkan dengan adanya pengaruh positif pada hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor.

Penelitian terkait laboratorium virtual yang dilakukan oleh Reny & Salempa, (2018) dengan judul “Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis Multimedia Interaktif Pada Praktikum Titrasi Asam Basa” dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran karena bersifat valid, efektif, dan praktis.

Penelitian lainnya terkait laboratorium virtual dilakukan oleh Harindana, (2016) dengan judul “Pengembangan Laboratorium Virtual Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Berbantu Media Flash” menunjukkan bahwa laboratorium virtual yang dikembangkan bisa digunakan melalui komputer memiliki kriteria layak dan efektif dan mendapatkan respon baik dari peserta didik dan guru sehingga media dapat digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian lainnya terkait laboratorium virtual dilakukan oleh Sari *et al.*, (2019) dengan judul “*Solubility Equilibrium Learning Supported by PhET-SS*” dapat disimpulkan terdapat peningkatan pemahaman konsep materi kesetimbangan kelarutan garam dengan kategori sedang setelah dilakukan pembelajaran dengan dukungan penggunaan PhET-SS.

Penelitian tentang media pembelajaran berbasis *augmented reality* dilakukan oleh Jannah *et al.*, (2019) dengan judul “*Making Interactive Learning Media Based on Augmented Reality on the Concept of Molecular Chirality*” dapat disimpulkan bahwa media yang dibuat memiliki karakteristik warna yang kontras, interaktif, visualisasi objek 3D dapat meningkatkan respon siswa secara aktif dan meningkatkan kemampuan representasi submikroskopis siswa, media yang dibuat juga memadai untuk digunakan sebagai media pendukung pembelajaran.

Penelitian terkait pemahaman peserta didik mengenai media laboratorium virtual berbasis *augmented reality* oleh Tee *et al.*, (2018) berjudul “*Developing and Demonstrating an Augmented Reality Colorimetric Titration Tool*” menunjukkan bahwa teknologi AR dapat memberikan pengalaman nyata dalam

melakukan eksperimen kepada praktikan dengan biaya yang lebih rendah namun tetap efektif dan risiko terhadap kecelakaan kerja akibat bahan rendah. Selain itu teknologi AR juga mendukung pembelajaran dan meningkatkan kepercayaan diri praktikan dalam menangani bahan kimia nyata.

Penelitian terkait media laboratorium virtual berbasis *augmented reality* dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2020) dengan judul “Tutorial Praktikum Kalorimeter Berbasis Augmented Reality Dan Metode Mamdani” dapat disimpulkan bahwa aplikasi mempermudah praktikan dan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian lainnya oleh Arfa *et al.*, (2020) dengan judul “Kontribusi Virtual Laboratory Pada Pembelajaran *Guided-Inquiry* Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa” dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi laboratorium virtual untuk praktikum larutan penyangga terhadap hasil belajar dan keterampilan dalam berpikir kritis peserta didik bernilai positif.

Penelitian lainnya oleh Afrillia *et al.*, (2021) dengan judul “Implementasi Laboratorium Virtual Pada Materi Larutan Penyangga di SMAN 4 Tanjungpinang” memiliki karakteristik laboratorium virtual dikembangkan dengan menggunakan pendekatan saintifik dan menggunakan formal APK. Dapat disimpulkan bahwa media laboratorium virtual pada materi larutan penyangga layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran materi larutan penyangga menggunakan metode praktikum.

Penelitian lainnya oleh Alfaro *et al.*, (2022) dengan judul “*Mobile Augmented Reality Laboratory for Learning Acid–Base Titration*” disimpulkan media memiliki fitur seperti pengantar materi, petunjuk penggunaan dan pengolahan limbah, *logbook*, pertanyaan, dan *feedback*. Media ini menggunakan teknologi AR *markerless*, dan dapat digunakan secara mandiri pada gawai siswa. Berdasarkan uji coba, media ini memiliki desain dan sistem dengan kelayakan yang baik.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian terdahulu belum ditemukan penelitian mengenai pembuatan *augmented reality* berbasis android untuk praktikum dengan materi larutan penyangga dengan menampilkan submikroskopiknya.

