

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menempuh pendidikan dokter gigi, mahasiswa diharapkan agar memiliki pemahaman teoritis yang dalam dan kompleks serta dituntut untuk menguasai keterampilan klinis dan praktis (Chuenjitwongsa et al., 2018; Wolf et al., 2024). Salah satu bentuk pengetahuan dan keterampilan yang perlu dikuasai oleh mahasiswa kedokteran gigi yaitu teknik pencabutan gigi (Sharif et al., 2020). Pencabutan gigi merupakan prosedur yang paling umum dan cukup sering dilakukan dalam praktik klinis pada bidang kedokteran gigi (Mohamed et al., 2023; Sharif et al., 2020; Udeabor et al., 2023).

Prosedur pencabutan gigi merupakan proses pengangkatan gigi dari soketnya pada tulang alveolar dengan trauma minimal, tanpa rasa sakit, dan penyembuhan luka yang cepat (Alvarenga et al., 2020; Srinivasa et al., 2019a; Udeabor et al., 2023). Terdapat dua metode pencabutan gigi yang sering digunakan, yaitu *close method* dan *open method* (Bonanthaya, 2021; Hupp et al., 2019). Pencabutan gigi dengan *close method* merupakan teknik yang paling sering digunakan dan menjadi pertimbangan pertama untuk setiap kasus pencabutan, sehingga penguasaan *close method* menjadi kompetensi fundamental yang harus dimiliki oleh mahasiswa kedokteran gigi (Hupp et al., 2019; Mohamed et al., 2023).

Mahasiswa kedokteran gigi sering menghadapi kesulitan untuk membangun pemahaman teoritis dan penguasaan praktik terkait prosedur pencabutan gigi (Yang et al., 2024). Hal ini disebabkan oleh kompleksitas dari prosedur pencabutan gigi dan memerlukan pemahaman yang dalam terkait struktur anatomi, manajemen nyeri yang efektif, dan penerapan prinsip minimal trauma (Yang et al., 2024). Akibatnya, banyak mahasiswa yang masih merasa kurang percaya diri ketika melakukan pencabutan gigi, terutama pada kasus dengan tingkat kesulitan tinggi (Gaballah et al., 2024). Kondisi tersebut tercermin dalam sebuah studi *cross-sectional* yang melibatkan mahasiswa kedokteran gigi menunjukkan bahwa 94,7% dari responden memiliki tingkat kepercayaan diri yang rendah hingga sedang dalam melakukan pencabutan gigi, terutama pada kasus dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi, akibat keterbatasan paparan klinis selama masa pendidikan (Gaballah et al., 2024).

Selain aspek kepercayaan diri, tantangan pembelajaran pencabutan gigi juga tercermin pada tingkat pengetahuan mahasiswa. Sebuah survei internasional yang melibatkan 656 mahasiswa kedokteran gigi melaporkan adanya variasi yang signifikan dalam penguasaan pengetahuan prosedural pencabutan gigi (Brand et al., 2015). Studi tersebut menunjukkan bahwa sekitar 6% hingga 60% mahasiswa merasa pengetahuan mereka mengenai penggunaan instrumen pencabutan seperti *forceps* dan *elevator*

masih belum memadai, serta sekitar 5% hingga 60% mahasiswa menyatakan belum siap dalam menghadapi komplikasi pencabutan gigi (Brand et al., 2015).

Keterbatasan tingkat pengetahuan dan kesiapan klinis tersebut menjadi perhatian penting, mengingat prosedur pencabutan gigi juga memiliki risiko terjadinya berbagai komplikasi klinis (Srinivasa et al., 2019). Assiry et al. (2023) melaporkan bahwa dari 172 tindakan pencabutan gigi, ditemukan 53,4% kejadian komplikasi, baik itu komplikasi segera maupun tertunda (Assiry et al., 2023). Komplikasi segera yang paling banyak ditemukan berupa cedera jaringan lunak (81,7%), sedangkan untuk komplikasi tertunda yang banyak terjadi yaitu *dry socket* (64,7%) (Assiry et al., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa pencabutan gigi dengan *close method* bukan merupakan prosedur bebas risiko dan sangat dipengaruhi oleh ketepatan teknik dan keterampilan operator.

Risiko komplikasi dan rendahnya kepercayaan diri mahasiswa tidak terlepas dari metode pembelajaran yang selama ini digunakan. Metode pembelajaran yang tersedia biasanya masih menggunakan metode konvensional berupa simulasi menggunakan *phantom*, seperti pembelajaran menggunakan model atau tutorial video, yang dianggap belum cukup mampu dalam menggambarkan kompleksitas dan situasi nyata yang akan dihadapi dalam lingkungan klinik (Li et al., 2021; Moussa et al., 2022). Proses interaksi langsung yang kurang terhadap kasus nyata selama proses belajar dapat menjadi penyebab ketidaksiapan, rasa takut dan cemas akan kesalahan ketika berhadapan dengan pasien yang sebenarnya (Koolivand et al., 2024).

Seiring dengan perkembangan zaman, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan berbagai solusi yang inovatif terhadap bidang pendidikan, terutama dalam bidang kedokteran gigi (Moussa et al., 2022). Pemanfaatan teknologi dalam pelatihan medis menunjukkan banyak manfaat (Koolivand et al., 2024). Sebuah studi perbandingan menggunakan virtual reality simulasi menunjukkan bahwa skor keterampilan klinis pada kelompok VR meningkat dari 65% menjadi 85%, sedangkan kelompok dengan metode konvensional hanya meningkat dari 64% menjadi 72% setelah pelatihan (Singh et al., 2024).

Salah satu bentuk teknologi yang telah berkembang pesat saat ini yaitu teknologi *immersive reality* (Li et al., 2021). *Immersive reality* merupakan gabungan dari dua bentuk teknologi *extended reality* (XR), yaitu *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR). Dalam *immersive reality* elemen VR dan AR digabungkan dan grafis dalam komputer berinteraksi dengan elemen dunia nyata yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan elemen virtual dan fisik secara bersamaan (Al Hamad et al., 2024; Asoodar et al., 2024).

Teknologi tersebut membuat mahasiswa dapat terlibat dalam simulasi tiga dimensi yang realistis (Koolivand et al., 2024; Moussa et al., 2022). Pengalaman simulasi melalui *immersive reality* memungkinkan mahasiswa untuk berlatih secara berulang tanpa risiko kesalahan yang membahayakan pasien (Joda et al., 2019). Teknologi ini juga mampu mengurangi rasa cemas dan takut mahasiswa saat harus melakukan prosedur klinis, karena mereka sudah terlatih dalam simulasi yang realistis (Alqutaibi et al., 2024).

Telah banyak dilakukan penelitian terkait pemanfaatan teknologi *immersive reality* dalam bidang kedokteran gigi (Dzyuba et al., 2022). Dalam sebuah penelitian yang membandingkan efektivitas observasi klinis secara konvensional dengan observasi klinis

yang menggunakan VR ditemukan pemahaman prosedural dan kepuasan mahasiswa saat melakukan observasi klinis menggunakan VR yang lebih tinggi dibandingkan dengan observasi secara konvensional (Choi et al., 2024). Penelitian lainnya menyimpulkan bahwa dengan menggunakan VR untuk pelatihan bedah mulut secara signifikan dapat meningkatkan kepercayaan diri dan tingkat pengetahuan peserta pelatihan (Pulijala et al., 2018). Efektivitas VR sangat signifikan pada tahap awal pendidikan, hal ini menunjukkan bahwa VR merupakan alat yang berguna untuk pengembangan keterampilan pada jenjang studi pre-klinik hingga klinik (Pulijala et al., 2018). Pengaplikasian teknologi *immersive reality* menjadi semakin diminati dan penting dalam pendidikan kedokteran gigi yang memberikan konsep pembelajaran interaktif dengan akses tanpa batas dan evaluasi yang objektif (Joda et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar pencabutan gigi dengan *close method* antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan *immersive reality* dan mahasiswa yang mendapatkan metode konvensional. Meskipun *immersive reality* telah banyak diaplikasikan dalam bidang kedokteran gigi secara umum, penerapannya dalam proses pembelajaran praktik klinis, terutama pada teknik pencabutan gigi menggunakan *close method* masih sangat terbatas (Dzyuba et al., 2022; Imran et al., 2021). Pada penelitian ini *immersive reality* dimaksudkan menjadi inovasi baru sebagai media pembelajaran teknik pencabutan gigi (Dzyuba et al., 2022). Penelitian lebih lanjut mengenai potensi penggunaan teknologi *immersive reality* dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa di bidang ini sangat diperlukan (Choi et al., 2024).

1.2 Teori

1.2.1 Immersive Reality

Teknologi *immersive reality* termasuk bentuk teknologi yang cukup berkembang pesat saat ini dan telah banyak digunakan dalam berbagai disiplin ilmu kedokteran gigi (Al Hamad et al., 2024; Joda et al., 2019). Teknologi ini mampu memperluas lingkungan fisik dengan konten virtual, sehingga dapat dimanfaatkan untuk keperluan klinis maupun untuk pendidikan (Al Hamad et al., 2024). *Immersive reality* merupakan bagian dari *extended reality* (Joda et al., 2019).

Extended reality (XR) adalah istilah yang mencakup berbagai teknologi realitas digital yang memperluas atau menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual. Berdasarkan kelas realitasnya, teknologi XR dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu *virtual reality* (VR), *augmented reality* (AR), dan *mixed reality* (MR) (Al Hamad et al., 2024; Asoodar et al., 2024).

VR merupakan simulasi buatan yang dibuat oleh komputer dari lingkungan atau situasi kehidupan nyata. Teknologi ini bekerja dengan mengimmersikan pengguna ke dalam dunia virtual dan membuat mereka merasa seakan-akan mengalami realitas yang disimulasikan secara langsung, terutama dengan stimulasi penglihatan dan pendengaran secara *real-time* (Joda et al., 2019; Koolivand et al., 2024). Sebaliknya, AR merupakan bentuk teknologi yang memberikan akses terhadap skenario virtual yang diperoleh dari komputer dan bertumpang tindih dengan realitas yang telah ada demi menciptakan persepsi indra serta kemampuan untuk berinteraksi dengan skenario virtual tersebut (Joda et al., 2019). Teknologi ini telah mengalami pengembangan menjadi suatu aplikasi yang digunakan untuk

memadukan komponen digital ke dalam dunia nyata sedemikian rupa sehingga dapat saling berinteraksi satu sama lain, namun juga dapat dengan mudah digunakan secara terpisah (Al Hamad et al., 2024). Sedangkan, MR termasuk pengembangan terbaru dari teknologi imersif dan merupakan gabungan dari teknologi VR dan AR (Al Hamad et al., 2024). MR atau yang biasa disebut juga sebagai *immersive reality* merupakan bentuk teknologi yang digunakan untuk menciptakan lingkungan simulasi yang dihasilkan komputer (*virtual reality*) atau untuk menciptakan item simulasi dalam lingkungan nyata (*augmented reality*), dan menciptakan cara yang aman dan efektif dalam pelatihan medis (Frost et al., 2020).

AR, VR, dan MR merupakan teknologi yang inovatif untuk digunakan dalam bidang pendidikan kedokteran, terutama kedokteran gigi (Monterubbianesi et al., 2022). Pendidikan kedokteran gigi bertujuan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa agar dapat bekerja secara mandiri sebagai dokter gigi dengan mengintegrasikan pengetahuan teori, keterampilan klinis, dan perilaku profesional (Alqutaibi et al., 2024). Hal-hal tersebut dapat dikembangkan dengan pelatihan dalam bentuk simulasi di laboratorium (Alqutaibi et al., 2024). Dengan menerapkan *immersive reality* dalam proses pembelajaran simulasi tersebut dapat memberikan hasil pembelajaran yang lebih baik (Koolivand et al., 2024).

Keunggulan utama *immersive reality* terletak pada kemampuannya menghasilkan tingkat *immersion* dan *presence* yang tinggi. *Immersion* mengacu pada seberapa jauh sistem teknologi dapat melibatkan pengguna secara sensorik, sementara *presence* berkaitan dengan persepsi subjektif pengguna, ketika pengguna merasa seolah-olah mereka berada di lingkungan virtual. Tingkat *presence* yang tinggi berperan penting dalam meningkatkan fokus, keterlibatan, serta pemahaman pengguna terhadap materi pembelajaran (Radianti et al., 2020).

Dari perspektif teori pembelajaran, aplikasi teknologi *immersive reality* sejalan dengan teori konstruktivisme dan *embodied cognition*. Teori konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui secara aktif melalui pengalaman langsung, sementara *embodied cognition* menyatakan bahwa proses kognitif dipengaruhi oleh interaksi tubuh dengan lingkungan. Dengan simulasi berbasis *immersive reality*, pengguna tidak hanya mendapatkan pemahaman visual, namun juga melibatkan gerakan tubuh, aktivitas motorik, dan orientasi ruang yang semuanya sangat penting dalam mempelajari keterampilan klinis (Frost et al., 2020).

1.2.2 Pencabutan Gigi

Pencabutan gigi merupakan prosedur pengangkatan gigi secara utuh dari soketnya pada tulang alveolar yang sebaiknya dilakukan dengan trauma minimal serta penyembuhan luka yang cepat, sehingga tidak menimbulkan masalah prostetik pasca operasi (Srinivasa et al., 2019a; Vava Violeta & Hartomo, 2020). Saat melaksanakan prosedur ini, diperlukan pengetahuan yang cukup terkait konsekuensi yang dapat timbul pada susunan gigi geligi, defisit fungsional dan estetika akibat resorpsi tulang alveolar setelah pencabutan gigi (Ngwu et al., 2024).

Prosedur pencabutan gigi dimaksudkan sebagai tindakan untuk mencegah kondisi patologis yang lebih luas (Vava Violeta & Hartomo, 2020). Terdapat berbagai indikasi pencabutan gigi yaitu karies yang parah, nekrosis pulpa yang tidak

dapat dirawat dengan terapi konservatif, penyakit periodontal yang parah, patologi periapikal, alasan ortodontik, gigi supernumerary, persistensi gigi sulung, gigi impaksi, dan gigi dalam garis fraktur (Hupp et al., 2019). Kontraindikasi pencabutan gigi meliputi kesehatan umum pasien yang buruk, pasien dengan gangguan pembekuan darah atau sedang dalam pengobatan yang dapat mempengaruhi faktor pembekuan darah, gigi yang berkaitan dengan pertumbuhan maglinansi, berhubungan dengan lesi vaskular, pada rahang yang dirawat dengan terapi radiasi, dan gigi dengan infeksi akut (Bonanthaya, 2021; Hupp et al., 2019; Lobprise & Dodd, 2019).

Terdapat dua metode pencabutan gigi, yaitu dengan *close method* dan *open method* (Bonanthaya, 2021; Hupp et al., 2019). Pencabutan gigi dengan *close method* merupakan metode pencabutan gigi yang dilakukan pada gigi yang erupsi secara utuh dan memiliki struktur yang cukup untuk dijepit oleh *forcep* dalam menarik gigi keluar dari soketnya (Bonanthaya, 2021; Hupp et al., 2019). Ada delapan langkah umum dalam melakukan prosedur pencabutan dengan *close method* yaitu: 1) melakukan luksasi pada daerah servikal gigi yang akan dicabut menggunakan *luxator*; 2) melakukan adaptasi *forcep* pada gigi; 3) melakukan luksasi gigi menggunakan *forcep*; 4) mengangkat gigi dari soketnya; 5) menggunakan kuret dan melakukan pembersihan folikel pada soket gigi yang dicabut; 6) melakukan pembersihan debris pada soket gigi yang dicabut kemudian melakukan suction; 7) menggunakan *suction* untuk membersihkan folikel, darah, dan saliva dari rongga mulut (Hupp et al., 2019; Mohamed et al., 2023).

Setelah prosedur pencabutan gigi dapat terjadi komplikasi yang serius dan fatal sehingga operator harus mengembangkan kemampuan klinis dalam mengenali kemungkinan komplikasi dan cara penanganannya (Goswami et al., 2020; Singla & Sharma, 2020). Komplikasi pasca pencabutan gigi yang paling sering ditemukan yaitu perdarahan yang abnormal, hematoma, pembengkakan, trismus, *dry socket*, dan trauma (Mohamed et al., 2023; Singla & Sharma, 2020).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan antara kelompok yang menggunakan *immersive reality* dengan kelompok yang menggunakan metode konvensional terhadap hasil peningkatan pengetahuan prosedur pencabutan gigi dengan *close method*?
2. Bagaimana kualitas teknologi *immersive* sebagai media simulasi prosedur pencabutan gigi dengan *close method* dari perspektif mahasiswa?

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

- a. Berkontribusi dalam memperkaya literatur terkait penggunaan teknologi *immersive reality* dalam bidang kedokteran gigi, terutama pada pelatihan prosedur pencabutan gigi dengan *open method*.
- b. Menjadi panduan untuk penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan teknologi *immersive reality* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan klinis.

- c. Memudahkan pengembangan teori baru dan memvalidasi teori yang telah ada sebelumnya mengenai pengaruh penggunaan teknologi *immersive reality* terhadap pemahaman dan penguasaan prosedur kompleks seperti pencabutan gigi dengan *close method*.
- d. Meningkatkan pengetahuan dan kekuatan landasan ilmiah mengenai prinsip dasar teknik pencabutan gigi dengan *close method*.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Membantu mahasiswa kedokteran gigi dalam mengakses simulasi praktik pencabutan gigi yang realistis dan dengan risiko minimal.
- b. Meningkatkan pemahaman dan penguasaan teknik pencabutan gigi mahasiswa melalui pelatihan *immersive reality*, sehingga kualitas perawatan terhadap pasien dapat meningkat.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian *true experimental* dengan desain *pretest-posttest control group* untuk menguji manfaat pengaplikasian teknologi *immersive reality* dalam proses pembelajaran prosedur pencabutan gigi dengan *close method*.

2.2 Lokasi

Penelitian ini akan dilakukan di Ruang *Small Group Discussion* (SGD) pada lantai 3 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar.

2.3 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Gigi jenjang pre-klinik TA (tahun ajaran) 2024/2025.

2.4 Metode Pengambilan dan Randomisasi Sampel

Metode pengambilan sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *consecutive sampling*, yaitu dengan mengikutsertakan seluruh sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi secara berurutan hingga jumlah sampel terpenuhi. Setelah itu, sampel dibagi secara acak ke dalam kelompok perlakuan dan kontrol dengan cara *simple random allocation* dengan bantuan fungsi *random number generator* pada *Microsoft Excel*.

2.5 Metode Penentuan Besar Sampel

Sampel yang akan digunakan sebagai subjek penelitian ini merupakan mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin jenjang pre-klinik TA. 2024/2025 yang memenuhi kriteria inklusi. Penentuan sampel yang terbatas pada tahun ajaran tertentu dimaksudkan untuk memberikan batasan sampel, yaitu sampel terbatas pada mahasiswa pre-klinik yang telah melalui Blok Oromaksilofasial I dan II. Hal ini dikarenakan mahasiswa yang telah melalui blok tersebut memiliki pemahaman dasar mengenai pencabutan gigi dengan *close method*. Total besar sampel yang akan digunakan pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Slovin, antara lain:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

$$n = \frac{197}{1 + 197 \cdot 0,15^2}$$

$$n = \frac{197}{1 + 197 \cdot 0,0225} = \frac{197}{1 + 4,4325} = \frac{197}{5,4325} = 36,26 \sim 36$$

Keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = *margin of error*

Jadi, besar sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 36 orang. Sampel tersebut akan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

2.6 Kriteria Sampel

2.6.1 Kriteria Inklusi

- Mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Gigi jenjang pre-klinik TA. 2024/2025
- Memiliki kemampuan dalam mengoperasikan perangkat teknologi
- Tidak memiliki pengalaman dalam menggunakan teknologi *immersive reality* dalam pelatihan klinis
- Bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini

2.6.2 Kriteria Eksklusi

- Memiliki kondisi fisik tertentu yang menyebabkan ketidaknyamanan jika menggunakan perangkat *immersive reality*

2.7 Definisi Operasional Variabel

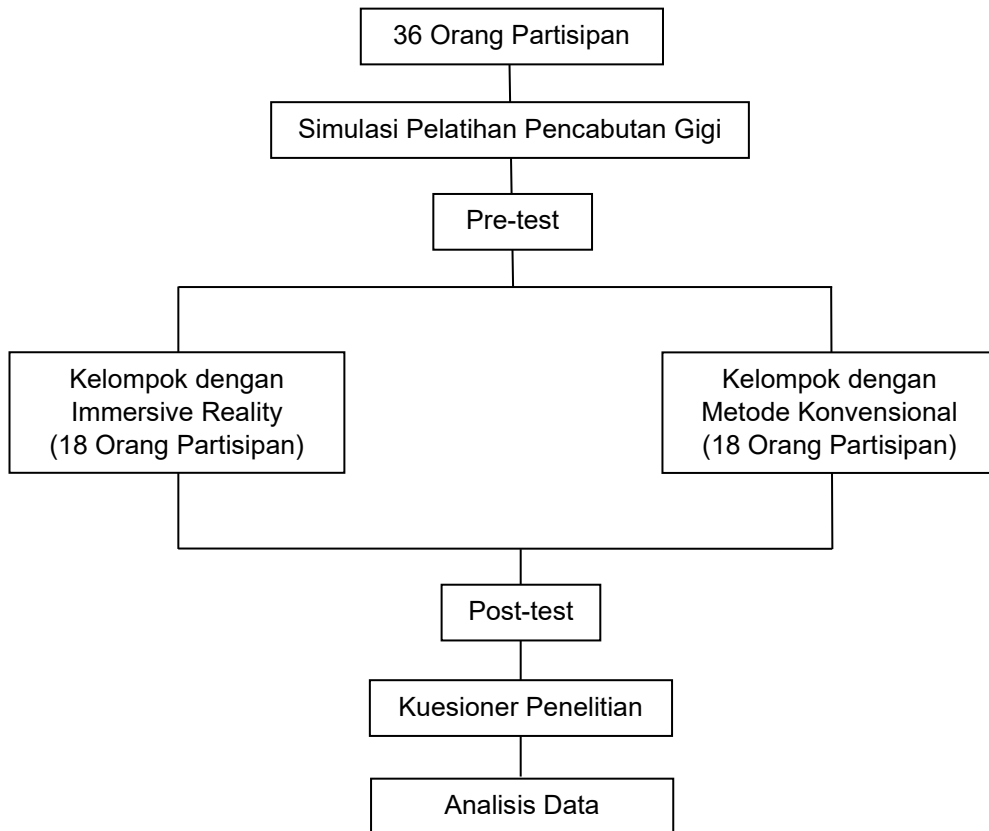
1. *Immersive reality* adalah teknologi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menciptakan pengalaman digital yang imersif dan interaktif bagi pengguna dengan memadukan konten digital terhadap lingkungan dunia nyata.
2. Pencabutan gigi dengan *close method* adalah prosedur yang paling sederhana untuk mengangkat gigi dari soketnya dengan trauma yang minimal dan tanpa rasa sakit serta menggunakan *forcep* dan *elevator*.
3. Mahasiswa kedokteran gigi adalah orang-orang yang menempuh pendidikan di perguruan tinggi pada jenjang pre-klinik sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar dokter gigi.
4. Kelompok kontrol adalah sekelompok mahasiswa yang termasuk ke dalam kriteria sampel inklusi penelitian ini dan diikuti dalam pelatihan prosedur pencabutan gigi dengan metode konvensional.
5. Kelompok perlakuan adalah sekelompok mahasiswa yang termasuk ke dalam kriteria sampel inklusi penelitian ini dan diikuti dalam pelatihan prosedur pencabutan gigi dengan menggunakan teknologi *immersive reality*.
6. Metode pelatihan konvensional adalah metode pelatihan pencabutan gigi yang dilakukan dengan menggunakan media *phantom* dan pemberian video tutorial pencabutan gigi secara langsung terhadap mahasiswa.
7. Metode pelatihan dengan teknologi *immersive reality* adalah metode pelatihan pencabutan gigi dengan menggunakan *immersive reality* sebagai media pelatihan terhadap mahasiswa.
8. Pengetahuan mahasiswa terhadap prosedur pencabutan gigi merupakan tingkatan yang diukur berdasarkan hasil skor *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh mahasiswa.

9. Kuesioner penelitian merupakan alat ukur yang digunakan untuk menilai efektivitas dan efisiensi pelatihan pencabutan gigi dengan menggunakan teknologi *immersive reality* dari perspektif sampel.

2.8 Prosedur Penelitian

1. Menentukan lokasi dan waktu penelitian serta jumlah sampel penelitian.
2. Menyiapkan daftar *pre-test* dan *post-test*, serta kuesioner yang akan digunakan.
3. Membagi responden menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kontrol.
4. Melakukan pengambilan data yang diperlukan pada lokasi penelitian dengan meminta dua kelompok tersebut untuk menjawab pertanyaan *pre-test* yang telah disiapkan.
5. Pelatihan pencabutan gigi terhadap kelompok kontrol dengan menggunakan metode konvensional.
6. Mengambil kembali data yang diperlukan dengan cara meminta responden yang telah diberi pelatihan untuk mengerjakan *post-test*.
7. Melakukan pelatihan pencabutan gigi terhadap kelompok perlakuan dengan menggunakan teknologi *immersive reality*.
8. Melakukan pengambilan data dengan cara meminta responden yang telah diberi pelatihan untuk mengerjakan *post-test* dan kuesioner penelitian.
9. Mengolah data yang dikumpulkan dengan menggunakan program komputer SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 25.
10. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji ANCOVA (*Analysis of Covariance*).

2.9 Kerangka Penelitian



Gambar 1. Alur penelitian

2.10 Soal *Pre-test* dan *Post-test*

Soal *pre-test* dan *post-test* yang akan digunakan pada penelitian berisi 20 (dua puluh) pertanyaan mengenai pencabutan gigi dengan *close method* yang terdapat pada lampiran 6.

Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria penilaian menggunakan perbandingan hasil skor *pre-test* dengan *post-test* peserta penelitian. Dalam hal ini seberapa meningkatnya pengetahuan mahasiswa terhadap tatalaksana prosedur pencabutan gigi dengan *close method*.

2.11 Kuesioner Penelitian

Terdapat dua bentuk kuesioner yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu kuesioner CVEQ (*Clinical Variables Evaluation Questionnaire*) dan MRNQ (*Mixed Reality Navigation Questionnaire*). Kuesioner CVEQ dan MRNQ terdapat pada lampiran 7.

Kedua kuesioner tersebut perlu dipastikan reliabilitas dan validitasnya dengan uji *cronbach's alpha* dan *pearson correlation*. Untuk standar uji *cronbach's alpha*, kuesioner dapat dikatakan memiliki reliabilitas yang cukup baik jika nilai *alpha* > 0,6. Untuk menentukan validitas dari kuesioner dilakukan dengan membandingkan nilai *r* (nilai *pearson correlation*) dengan standar validitas yaitu $r_{hitung} > r_{tabel}$. Jika nilai $r_{hitung} >$

r_{tabel} maka kuesioner tersebut adalah valid. Dan jika nilai $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ maka kuesioner tersebut tidak valid.

Instrumen kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur persepsi mahasiswa terhadap penggunaan teknologi *immersive reality* dalam pelatihan pencabutan gigi dengan *close method*. Meskipun bersifat subjektif, pengukuran persepsi tetap memiliki relevansi dalam penelitian pendidikan karena dapat memberikan gambaran mengenai pengalaman belajar, penerimaan, serta kualitas aplikasi *immersive reality* yang digunakan. Selain itu, efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini tidak hanya didasarkan pada persepsi, tetapi juga dianalisis secara objektif melalui perbandingan skor *pre-test* dan *post-test*.

2.12 Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data primer yang dianalisis menggunakan program SPSS versi 25 untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelompok *immersive reality* dengan metode konvensional. Dalam penelitian ini, kemampuan awal mahasiswa berpotensi menjadi variabel perancu karena dapat memengaruhi hasil belajar setelah intervensi. Oleh karena itu, skor *pre-test* digunakan sebagai kovariat dalam uji *Analysis of Covariance* (ANCOVA) untuk mengontrol perbedaan kemampuan awal antar kelompok, sehingga pengaruh intervensi dapat dievaluasi secara lebih akurat. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi.