

BAB I

PENDAHULUAN

Paragraf ini menyajikan gambaran umum mengenai dasar pelaksanaan penelitian. Latar belakang masalah, rumusan, batasan, tujuan, dan manfaat penelitian dibahas dalam bab ini. Setiap bagian disusun untuk memperjelas arah dan fokus penelitian, sehingga penelitian dapat dilakukan secara terarah dan sistematis sesuai dengan permasalahan yang telah diidentifikasi.

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang berlangsung sangat cepat telah melahirkan beragam inovasi dalam sektor pendidikan. Salah satu teknologi yang dinilai memiliki potensi menunjang peningkatan kualitas proses pembelajaran adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan penyajian objek virtual tiga dimensi (3D) yang dipadukan dengan lingkungan nyata secara waktu nyata, sehingga mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Berbagai studi sebelumnya mengungkapkan bahwa penerapan AR dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar, fokus perhatian, serta pemahaman peserta didik, khususnya terhadap materi pembelajaran yang bersifat abstrak (Isya'i & Bektiningsih, 2025). Dengan demikian, AR berperan penting sebagai media pembelajaran inovatif yang dapat memperkaya pengalaman belajar.

Penerapan teknologi AR sangat relevan dalam pembelajaran jaringan komputer, khususnya pada materi routing yang memiliki karakter teknis dan abstrak sehingga sulit dipahami apabila hanya disampaikan melalui metode konvensional seperti ceramah atau tayangan visual statis. Secara konseptual, routing merupakan proses penentuan jalur terbaik bagi paket data agar dapat mencapai tujuan dalam jaringan komputer. Berdasarkan metode pengaturannya, routing dibedakan menjadi dua jenis, yaitu routing statik dan routing dinamis. routing statik dikonfigurasi secara manual oleh *administrator* jaringan dan umumnya efektif untuk jaringan berskala kecil yang memiliki topologi tetap. Sebaliknya, routing dinamis bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan algoritma tertentu untuk menyesuaikan jalur sesuai perubahan kondisi jaringan. Melalui teknologi AR, seluruh proses tersebut

dapat divisualisasikan dalam bentuk simulasi 3D interaktif, sehingga mahasiswa dapat mengamati secara langsung alur paket data dan hubungan antarkomponen jaringan. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan belajar, memperjelas pemahaman konsep teknis, serta memperkuat pengalaman belajar mahasiswa (Rahmatika et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap mahasiswa Program Studi Informatika dan Sistem Informasi yang telah menempuh mata kuliah Jaringan Komputer, diperoleh rata-rata tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi routing sebesar 72% pada pemahaman umum, 65,56% pada routing statik, dan 61,56% pada routing dinamis. Selain itu, aspek kebutuhan terhadap media pembelajaran mencapai 71,11%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami konsep dasar routing dengan cukup baik, namun masih mengalami kesulitan dalam memahami mekanisme kerja routing statik dan routing dinamis yang bersifat teknis dan abstrak. Kondisi ini mengindikasikan perlunya pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif dan visual agar mahasiswa dapat memvisualisasikan proses serta alur data dalam jaringan komputer secara lebih jelas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang mampu menyajikan visualisasi proses routing secara interaktif sehingga konsep yang kompleks dapat dipahami dengan lebih mudah.

Selain itu, sejumlah penelitian nasional menegaskan pentingnya pemahaman mendalam terhadap konsep routing statik dan routing dinamis karena keduanya menjadi dasar utama dalam pengelolaan dan perancangan jaringan komputer modern. Routing statik dan routing dinamis memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal kinerja jaringan, khususnya pada aspek *Quality of Service (QoS)*, di mana routing dinamis lebih adaptif terhadap perubahan topologi jaringan, sedangkan routing statik unggul dari sisi kestabilan dan keamanan karena tidak memerlukan pertukaran informasi rute secara terus-menerus (Agnestisya, 2022).

Temuan tersebut mengindikasikan bahwa penguasaan routing statik dan routing dinamis tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran jaringan komputer. Pemahaman terhadap routing statik diperlukan untuk membangun kontrol jaringan yang stabil dan terprediksi, sementara routing dinamis berperan penting dalam memastikan efisiensi dan fleksibilitas jaringan ketika terjadi perubahan kondisi.

Oleh karena itu, kemampuan memahami kedua mekanisme routing tersebut menjadi indikator penting dalam penguasaan konsep jaringan komputer, baik dari sisi perancangan, pengelolaan, maupun optimalisasi kinerja komunikasi data. Dengan demikian, routing statik dan routing dinamis tidak hanya berfungsi sebagai keterampilan teknis, tetapi juga sebagai dasar konseptual dalam memahami proses transmisi, pengaturan, dan pengamanan data pada jaringan komputer modern.

Konsep routing dinamis memiliki peranan penting dalam menentukan jalur pengiriman paket data secara efisien karena setiap protokol routing secara terus-menerus bertukar informasi topologi untuk memperbarui tabel rute berdasarkan perubahan kondisi jaringan. RIP sering dijadikan tahap pengenalan dalam pembelajaran routing karena menggunakan algoritma *distance vector* dan metrik *hop count* yang sederhana sehingga mudah dipahami ketika mahasiswa mempelajari pertukaran rute dan proses pembentukan jalur pada jaringan berskala kecil (Hariyanto, 2025). Setelah memahami konsep dasar tersebut, OSPF menjadi materi lanjutan yang tepat karena protokol ini bekerja dengan pendekatan *link state*, membangun *Link-State Database (LSDB)*, serta menggunakan algoritma Dijkstra untuk menghasilkan jalur terbaik secara cepat dan stabil pada topologi berskala besar (Karamela & Karras, 2023). EIGRP kemudian dipelajari pada tingkat yang lebih lanjut karena protokol ini memadukan keunggulan *distance vector* dan *link state* melalui *Diffusing Update Algorithm (DUAL)* serta *composite metric* yang menilai *bandwidth*, *delay*, *reliability*, dan *load* sehingga mampu mencapai konvergensi yang sangat cepat dan performa tinggi di lingkungan jaringan *enterprise* (Shahid & Ahmad, 2024). Pemilihan protokol EIGRP dibandingkan BGP didasarkan pada pertimbangan bahwa EIGRP dirancang sebagai *Interior Gateway Protocol (IGP)* yang digunakan di dalam satu domain organisasi, sedangkan BGP berfungsi sebagai *Exterior Gateway Protocol (EGP)* untuk pertukaran rute antar *Autonomous System* pada jaringan global sehingga kompleksitas kebijakannya tidak relevan untuk konteks pembelajaran jaringan komputer. Dengan demikian, pemilihan urutan pembelajaran yang dimulai dari RIP, dilanjutkan dengan OSPF, dan ditutup dengan EIGRP dinilai paling sesuai secara pedagogis karena memberikan pemahaman bertahap mulai dari konsep routing yang paling sederhana

hingga protokol tingkat *enterprise* yang menuntut analisis performa jaringan secara lebih mendalam.

Media pembelajaran yang digunakan saat ini masih didominasi oleh teks, gambar, dan video statik. Media seperti ini memiliki keterbatasan dalam memberikan pengalaman belajar yang dapat menggambarkan proses routing secara menyeluruh. Keterbatasan tersebut menyebabkan mahasiswa cenderung memahami konsep secara teoritis tanpa dapat menghubungkannya dengan penerapan di dunia nyata (Priyolistiyanto & Mubina, 2024). Akibatnya, penguasaan konsep routing sering kali hanya bersifat hafalan dan kurang mendalam.

Simulasi memiliki peran penting dalam pembelajaran routing karena dapat memberikan gambaran visual mengenai cara kerja protokol. Melalui simulasi, mahasiswa dapat mengamati pengiriman paket data antar komponen jaringan secara lebih konkret. Media pembelajaran yang menghadirkan simulasi mendekati proses nyata dapat membantu mahasiswa memahami konsep routing secara lebih sistematis dan terarah (Fahmizher et al., 2023).

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis AR memungkinkan penyajian simulasi routing dalam bentuk visualisasi tiga dimensi yang lebih interaktif. Teknologi ini menampilkan topologi jaringan, perangkat, serta alur data secara lebih realistis sehingga mahasiswa dapat mengamati hubungan antarkomponen jaringan secara langsung. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan keterlibatan belajar dan memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap materi teknis yang kompleks (Stanis Bouk Kapu & Snae, 2025).

Metode pengembangan yang tepat diperlukan untuk membuat media pembelajaran berbasis AR yang terstruktur dengan baik. *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) adalah teknik yang banyak digunakan untuk mengembangkan aplikasi multimedia untuk pendidikan. Metode ini terdiri dari enam tahapan utama: konsep, desain, pengumpulan material, perakitan, pengujian, dan Distribusi. Setiap tahapan memiliki tujuan khusus sehingga proses pengembangan media dapat berjalan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan (Firmansyah, A., Hidayat, C. R., & Mulyani, 2025).

Dalam proses implementasinya, pemilihan platform pengembangan memiliki peran penting dalam menentukan kualitas media pembelajaran yang

dihasilkan. *Unity* dipilih sebagai platform pengembangan karena mendukung integrasi dengan *Vuforia Software Development Kit* (SDK) serta memiliki kemampuan untuk membangun aplikasi 3D berbasis AR. *Unity* juga dikenal memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam mengelola objek visual, sehingga sangat sesuai untuk mengembangkan simulasi routing berbasis AR (Fajar Kustrianugraha et al., 2023).

Diharapkan bahwa pembuatan media pembelajaran berbasis AR akan membantu mahasiswa memahami konsep routing secara lebih mendalam dan aplikatif. Media ini akan memberi mereka pengalaman belajar yang lebih dekat dengan dunia nyata, membantu mereka memahami tidak hanya teori tetapi juga penerapannya. Media pembelajaran ini dapat berfungsi sebagai alternatif yang meningkatkan proses pembelajaran di universitas (Adi et al., 2024).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian berjudul **“Rancang Bangun Media Pembelajaran Augmented Reality untuk Simulasi Routing Menggunakan *Unity* dengan Metode MDLC”** dapat mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis AR yang mampu memberikan solusi terhadap keterbatasan media konvensional, khususnya dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep routing.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang media pembelajaran berbasis AR untuk membantu proses pembelajaran konsep simulasi routing statik dan routing dinamis jaringan komputer?
2. Bagaimana mengimplementasikan media pembelajaran AR tersebut dengan memanfaatkan platform *Unity* sebagai alat pengembangan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dan agar penelitian lebih terarah, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya difokuskan pada simulasi proses routing statik dan routing dinamis, meliputi protokol RIP, OSPF, dan EIGRP.
2. Aplikasi hanya menampilkan animasi pengiriman data dari setiap model 3D routing untuk memperlihatkan alur data secara visual, tanpa mencakup konfigurasi teknis atau implementasi protokol secara mendalam.
3. Teknologi AR yang digunakan berbasis marker *tracking*, dengan pengembangan aplikasi menggunakan *Unity* dan *Vuforia* SDK.
4. Metode pengembangan yang digunakan adalah MDLC yang mencakup enam tahap: konsep, desain, pengumpulan materi, perakitan, pengujian, dan Distribusi
5. Uji coba terbatas dilakukan kepada Mahasiswa Informatika dan Sistem Informasi Angkatan 2022.
6. Aplikasi hanya dikembangkan untuk platform *Android* dengan dukungan sistem operasi yang kompatibel terhadap teknologi AR, serta bersifat *offline* (tidak memerlukan koneksi internet saat dijalankan).
7. Aplikasi dirancang dan dijalankan hanya dalam orientasi *landscape* untuk menjaga konsistensi tampilan dan kenyamanan penggunaan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dirumuskan untuk menjawab rumusan masalah yang telah diajukan, sekaligus memberikan arah yang jelas dalam proses pengembangan. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran berbasis AR yang dapat digunakan untuk membantu proses pengenalan simulasi routing statik dan routing dinamis dalam pembelajaran Jaringan Komputer.
2. Mengimplementasikan media pembelajaran AR dengan memanfaatkan platform *Unity* sebagai alat pengembangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penelitian: Memberikan pengalaman dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis AR dengan metode MDLC, serta memperluas pemahaman tentang penerapan teknologi AR dalam pendidikan.
2. Manfaat bagi Akademik: Menjadi referensi ilmiah bagi pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis AR dan memperkaya literatur mengenai penerapan metode MDLC pada multimedia edukatif.
3. Manfaat bagi Organisasi/Institusi: Media pembelajaran ini diharapkan menjadi inovasi digital yang dapat dimanfaatkan oleh Program Studi Informatika Universitas Hayam Wuruk Perbanas sebagai sarana pendukung pembelajaran jaringan komputer, serta berpotensi diintegrasikan dalam sistem LMS kampus.