

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi saat ini sangat pesat, dan hal ini berdampak besar pada kebutuhan akan jaringan seluler yang lebih cepat, stabil, dan fleksibel. Salah satu teknologi yang sedang berkembang dan banyak dibicarakan adalah jaringan 5G. Jaringan ini tidak hanya digunakan untuk komunikasi biasa, tapi juga sangat penting dalam mendukung industri, otomasi, dan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT). Untuk menjalankan jaringan 5G dengan lebih efisien, banyak sistem sekarang menggunakan teknologi *cloud* dan *virtualisasi*. Penggunaan infrastruktur berbasis *cloud* membuat jaringan jadi lebih mudah untuk dikembangkan, lebih murah, dan bisa disesuaikan dengan kebutuhan [1]. Selain itu, dengan fitur analitik yang ditanamkan dalam sistem, operator dapat memantau performa jaringan secara langsung dan melakukan penyesuaian jika terdapat masalah atau lonjakan trafik [1].

Salah satu bentuk pemanfaatan jaringan 5G yang semakin banyak dikembangkan adalah jaringan privat 5G, yaitu jaringan yang dibangun dan dikelola sendiri oleh perusahaan atau organisasi tertentu. Jaringan ini biasanya digunakan di area terbatas seperti pabrik, pelabuhan, atau kawasan industri. Keuntungannya, perusahaan punya kendali penuh terhadap jaringan mereka sendiri. Mereka bisa mengatur layanan apa saja yang dibutuhkan, menjaga keamanannya sesuai standar perusahaan, dan memastikan kualitas koneksi tetap stabil dan sesuai dengan kebutuhan. *Private network 5G* membuka peluang baru karena tidak bergantung sepenuhnya pada operator besar, dan cocok untuk kebutuhan industri modern. Negara seperti Jerman dan Taiwan sudah mulai menerapkannya di sektor industri dan logistik [2].

Untuk mendukung proses belajar dan riset mengenai jaringan privat 5G, ada beberapa *platform open source* yang bisa digunakan, salah satunya adalah Open5GS. Platform ini berfungsi sebagai *core network* (inti jaringan) 5G, sementara UERANSIM digunakan untuk mensimulasikan perangkat pengguna atau

user equipment (UE) dan *gNodeB* sebagai *Radio Access Network* (RAN). Dengan dua alat ini, kita bisa membangun dan menguji jaringan 5G secara virtual tanpa harus menggunakan perangkat fisik yang mahal. Pada *platform* seperti ini juga bisa digunakan untuk melatih dan menguji sistem keamanan jaringan 5G agar lebih siap terhadap serangan *cyber* [3]. Dalam tugas akhir ini, penulis melakukan analisis dan pemantauan terhadap dua jenis jaringan privat 5G yang dibangun menggunakan dua pendekatan berbeda dengan *tools open source*. Tujuannya adalah untuk mengetahui performa dari masing-masing jaringan, kelebihan, kekurangan, serta pengembangan jaringan tersebut sebagai solusi alternatif bagi perusahaan atau institusi yang ingin menerapkan 5G secara mandiri [3].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *private network* 5G dengan menggunakan Open5GS sebagai *core network* serta UERANSIM untuk simulasi UE dan *gNodeB*?
2. Bagaimana cara mengatur dan menyesuaikan konfigurasi Open5GS dan UERANSIM agar bisa bekerja sama dengan baik dalam membentuk *Private network* yang stabil dan optimal?
3. Bagaimana mengimplementasikan jaringan *private network* 5G dengan Open5GS sebagai *core network* dan UERANSIM untuk UE dan *gNodeB* di lingkungan virtual?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang *private network* 5G dengan menggunakan Open5GS sebagai *core network* serta UERANSIM untuk simulasi UE dan Radio Frekuensi
2. Dapat mengkonfigurasi *private network* 5G dengan menggunakan Open5GS sebagai *core network* dan UERANSIM sebagai *gNodeB* dan UE
3. Mengimplementasikan pembuatan *private network* 5G dengan menggunakan Open5GS dan UERANSIM

4. Dapat memastikan rancangan *private network* 5G menggunakan Open5GS dan UERANSIM ini dapat bekerja paling baik di lingkungan virtual. Hal ini memungkinkan pengujian umum kinerja, keamanan, dan interoperabilitas antara komponen jaringan.

1.4 Cakupan Pengerjaan

Cakupan pengerjaan berisi:

1. Perancangan dan implementasi dua jaringan *privat* 5G menggunakan *software open source* Open5GS sebagai *core network* dan UERANSIM sebagai simulasi gNodeB serta UE.
2. Instalasi dan konfigurasi dilakukan pada dua *Virtual Machine* berbasis sistem operasi Ubuntu dengan menggunakan hypervisor Oracle VirtualBox.
3. Pengujian dibatasi pada skenario lokal dengan 5 dan 10 UE serta satu UE untuk skenario publik.
4. Pengujian dilakukan dengan mengukur parameter QoS yang meliputi *delay*, *throughput*, dan *packet loss* menggunakan *software* Wireshark sesuai standar TIPHON.
5. Pembagian tugas diatur sedemikian rupa untuk membedakan bagian pekerjaan yang dikerjakan secara individual oleh masing-masing anggota tim.

1.5 Tahapan Pengerjaan

1. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi terkait Open5GS dan UERANSIM, termasuk implementasi *private network* 5G menggunakan keduanya, metode analisis QoS, dan pemantauan performa jaringan.

2. Perancangan Sistem

Mendesain skenario sistem yang melibatkan Open5GS sebagai *core network* dan UERANSIM sebagai simulator gNodeB dan UE, termasuk topologi jaringan, pemilihan *software open-source* pendukung, dan diagram alir proses.

3. Implementasi

Membangun simulasi *private network* 5G menggunakan Open5GS sebagai *core network* dan UERANSIM sebagai simulator gNodeB dan UE di lingkungan virtual.

4. Evaluasi dan Pelaporan

Mengevaluasi kinerja jaringan yang dibangun menggunakan Open5GS dan UERANSIM berdasarkan hasil analisis QoS, dan menyusun laporan akhir hasil penelitian.