

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan adanya kebutuhan peningkatan kecepatan dan kapasitas layanan yang terus meningkat, menyebabkan pentingnya untuk merubah pola infrastruktur jaringan seluler agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan menghindari ketidaksesuaian permintaan trafik [1]. Teknologi jaringan 5G saat ini memberikan fitur yang bisa mengatasi kebutuhan tersebut diantaranya menyediakan kecepatan hingga sepuluh kali lipat lebih besar dan latensi dua kali lipat lebih rendah dari generasi sebelumnya. Namun solusi implementasi untuk jaringan 5G saat ini memerlukan kemampuan spesialisasi khusus untuk diaplikasikan [2]. Terlebih lagi jika mengaplikasikan konfigurasi 5G menggunakan baris perintah[3]. Oleh karena itu, pelatihan dan edukasi yang mendalam tentang teknologi 5G menjadi sangat krusial untuk memastikan tenaga kerja memiliki keterampilan yang diperlukan. Dengan pemahaman yang komprehensif, para profesional dapat mengoptimalkan dan mengelola jaringan 5G secara lebih efektif, serta menghadirkan inovasi dan efisiensi yang lebih tinggi dalam berbagai sektor industri. Maka dari itu, diperlukan sebuah *dashboard* berbasis *cloud native* sebagai platform yang menjembatani proses konfigurasi dan mempermudah *troubleshooting* pengguna.

Pendekatan berbasis *cloud native* merupakan sebuah cara untuk mengembangkan, membangun, menjalankan, dan mengelola aplikasi yang sepenuhnya memanfaatkan model komputasi awan. Teknologi ini adalah faktor utama yang meningkatkan efisiensi, *fast recovery*, agilitas, elastisitas, dan akses dalam skala besar untuk layanan 5G [4]. Pendekatan *cloud native* didasarkan pada penggunaan kontainer dan penerapan Cloud Native Network Function (CNF), juga memanfaatkan metodologi Continuous Integration Continuous Delivery (CI/CD) untuk melakukan otomatisasi.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

1.2.1 Aspek Manajemen

Manajemen perangkat pada infrastruktur teknologi jaringan 5G konvensional menimbulkan tantangan signifikan yang berhubungan dengan risiko *human error*, serta kurangnya fleksibilitas manajemen. Perangkat harus dikelola secara terpisah sehingga menciptakan kerentanan terhadap konfigurasi yang mungkin salah diimplementasikan [5]. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya efisiensi, fleksibilitas, dan reliabilitas pada sistem.

1.2.2 Aspek Kontrol

Dalam teknologi jaringan 5G konvensional, seringkali terdapat kendala dalam aspek kontrol, seperti terbatasnya kemampuan administrator dalam mengumpulkan metrik dan melakukan monitoring anomali perangkat secara *real-time*. Pada dasarnya, teknologi 5G konvensional tidak memiliki fitur untuk monitoring secara *real-time*. Kendala ini dapat mengakibatkan kurangnya efisiensi dan reliabilitas sistem secara keseluruhan. Monitoring bertujuan memeriksa data performa dari infrastruktur, dan juga konektivitas pengguna [6].

1.2.3 Aspek Kebutuhan Pengguna

Baik perusahaan maupun institusi pendidikan dalam sektor telekomunikasi merasakan perlunya solusi yang memungkinkan untuk mengadopsi dan memahami teknologi 5G secara efektif dalam skala kecil. Tujuannya termasuk mengaplikasikan teknologi ini untuk keperluan riset yang mencakup eksperimen dan pengembangan konsep, serta pendidikan. Namun, kesulitan utama yang dihadapi adalah adanya keterbatasan akses terhadap sumber daya untuk mendukung upaya ini [7].

1.3 Tujuan Capstone

Dengan beragam permasalahan yang telah disebutkan diatas menghasilkan tujuan dari proyek capstone ini yaitu membuat *dashboard* untuk pengelolaan jaringan 5G *cloud* terpusat dengan teknologi *cloud native* menggunakan orkestrator Kubernetes yang dapat digunakan untuk monitoring dan manajemen jaringan 5G secara *real-time*, serta simulasi jaringan 5G secara virtual untuk tujuan riset, eksperimen, dan pelatihan.

1.4 Analisa Solusi yang Ada

Saat ini terdapat Network Function (NF) 5G *open-source* yang dikembangkan oleh EURECOM sebagai platform untuk penelitian yaitu OpenAirInterface (OAI). *Software* ini adalah platform Software Defined Radio (SDR) Open5G untuk membangun teknologi virtualisasi jaringan Radio Access Network (RAN) dan Core Network (CN) [8]. Para peneliti disana telah membuat suatu produk implementasi yang menjadi solusi pengujian *end-to-end* (E2E) 5G bernama OAIBOX. Platform ini adalah perangkat keras siap pakai dan terintegrasi dengan National Instruments – Universal Software Radio Peripheral (NI-USRP), 5G User Equipment (UE) Quectel RM500Q-GL, dan programmable Subscriber Identity Module (SIM) *card*. OAIBOX terdiri dari single Next-Generation Node B (gNB) dan 5G CN yang diimplementasikan pada satu *host* secara monolitik. Setelah mendapatkan catu daya dan internet, OAIBOX akan terhubung dengan layanan *backend Dashboard* OAIBOX [9]. *Dashboard* ini dapat diakses secara publik dan digunakan untuk memvisualisasikan metrik

pemantauan *real-time* dengan Key Performance Indicator (KPI) yang ditentukan serta mengonfigurasi *testbed* gNB dan 5G Radio Access Network (RAN). Walaupun demikian produk tersebut tidak bisa dijangkau secara gratis dan hanya bisa diakses apabila *subscription* OAIBOX dibeli sesuai dengan paket lisensi, sehingga membatasi kebutuhan pelatihan dan penelitian skala kecil.

Di sisi lain Open Network Foundation (ONF) mengembangkan produk bernama Aether Management Platform (AMP) yang mempunyai sub-fungsi sebagai Aether Runtime Operation Control (ROC). Software ini dirancang dengan tujuan utama agar operator dapat mengonfigurasi *subscriber* dan mengimplementasikan *policy* konektivitas seluler *private* dan layanan *edge cloud* untuk platform 5G Connected Edge ONF [10]. Konfigurasi tersebut bersifat persisten dan dapat diobservasi secara manual maupun otomatis. Namun platform tersebut tidak secara langsung mengelola *lifecycle container* dan tidak secara langsung menyimpan informasi metrik atau *logging* [11], sehingga memerlukan aplikasi *third party* untuk berjalan secara maksimal.

Selanjutnya terdapat hasil penelitian berupa produk dari platform Mosaic5G berupa 5G servis platform berbasis *cloud native* yaitu Kube5G-Operator. Kubernetes operator tersebut mengimplementasikan dan mengotomasi kebutuhan dasar dalam waktu yang singkat seperti instalasi, konfigurasi dan monitoring dan kebutuhan operasi kompleks seperti melakukan *update*, *backup* dan *failover* dari proses merancang CNF 4G/5G CN [12]. Masalahnya pada penelitian saat ini solusi operator yang ada tidak memiliki portal manajemen platform, dengan hanya menyajikan otomasi di backend jaringan 4G Long Term Evolution (LTE) saja. Sehingga diperlukan adanya penyesuaian aplikasi untuk melakukan konfigurasi pada 5G CN.