

# BAB 1

## USULAN GAGASAN

### 1.1 Deskripsi Umum Masalah

#### 1.1.1 Latar Belakang Masalah

Seperti yang kita ketahui teknologi selalu berkembang dari waktu ke waktu. Untuk menerapkan teknologi telekomunikasi seperti 5G dilakukan perubahan untuk memenuhi kebutuhan dan menentukan wilayah mana yang dapat digunakan. Saat ini, banyak operator telekomunikasi di Indonesia masih menggunakan solusi RAN (*Radio Access Network*) yang didominasi oleh *vendor-vendor* perangkat keras tertentu[1]. Hal ini dapat menghambat inovasi dan mempersulit pengembangan 5G yang lebih fleksibel. Implementasi RAN berbasis *open source* dapat memungkinkan komunitas yang lebih luas untuk berkontribusi dan berinovasi, yang dapat mempercepat perkembangan 5G di Indonesia. Pada *open source* RAN, tidak terikat pada satu *vendor* melainkan bisa menggunakan beberapa vendor, karena bersifat *open source*, RAN *open source* lebih hemat biaya daripada RAN konvensional karena tidak terikat pada satu *vendor*[2].

Meskipun demikian, *Open Source* RAN belum banyak diimplementasikan di operator Indonesia[3]. Implementasi *Open* RAN di Indonesia masih dalam tahap perancangan yang sudah dilakukan oleh berbagai kalangan ilmuwan Indonesia yang tergabung dalam Indonesia 5G Forum. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mengembangkan teknologi *open source* RAN di Indonesia agar dapat memaksimalkan potensi teknologi 5G[1]. Seperti RAN, *core network* terbuka (*Open-Source Core Network*) adalah hal penting untuk perkembangan 5G yang berkelanjutan. Implementasi solusi inti yang lebih terbuka dapat meningkatkan fleksibilitas jaringan, mengurangi ketergantungan pada vendor tertentu, dan memungkinkan lebih banyak inovasi. Indonesia masih menghadapi kesulitan dalam mengadopsi solusi inti terbuka ini.

Maka dari itu proposal tugas akhir kami yang berjudul “Implementasi dan Pengembangan 5G Menggunakan Solusi Perangkat Lunak Sumber Terbuka” akan menjadi solusi untuk mengatasi masalah tersebut dalam mengimplementasikan 5G di Indonesia. Harapan kami kedepannya supaya dapat mendevlope sendiri jaringan 5G di Indonesia

### 1.1.2 Analisa Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, terdapat berbagai permasalahan yang dapat dianalisis dari berbagai aspek diantaranya sebagai berikut.

#### 1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Dalam analisa ekonomi, permasalahan yang ditemukan berkaitan dengan tingginya biaya implementasi awal. Jaringan 5G memiliki infrastruktur yang canggih dan memerlukan peralatan yang mahal untuk diimplementasikan. Jika masih menggunakan *Open RAN* memungkinkan vendor akan menaikkan harga produk mereka untuk menutupi biaya investasi tersebut. Ketergantungan pada vendor dengan teknologi *proprietary* mengakibatkan operator jaringan harus membayar royalti atau biaya lisensi yang tinggi kepada pemilik teknologi. Dengan ketergantungan dengan *vendor-vendor* pada teknologi *proprietary*, maka operator yang menggunakan jaringan tersebut mungkin harus membayar royalti atau biaya lisensi tinggi kepada pemilik teknologi. dengan beralih ke *open source*, operator dapat menghindari biaya-biaya tersebut atau setidaknya mengurangnya.

#### 1.1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Menganalisa kemudahan dalam memproduksi produk, yang mencakup kemudahan dalam mendesain produk, mempersiapkan peralatan dan bahan baku, serta menyediakan keahlian tenaga kerja. Berikut beberapa aspek manufaktur yang relevan dalam pengembangan *open source RAN 5G*.

##### a. Desain Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang ada pada antena dan perangkat fisik lainnya perlu didesain agar sesuai dengan standar 5G dan dapat diintegrasikan dengan infrastruktur *Open Source RAN* yang ada. Aspek manufaktur melibatkan perencanaan dan produksi perangkat keras ini, termasuk pemilihan komponen, pengujian, dan integrasi perangkat keras.

##### b. Perangkat Lunak (*Software*)

*Open Source RAN 5G* sering kali melibatkan penggunaan perangkat lunak yang terbuka dan dapat diubah sesuai kebutuhan. Perangkat lunak ini perlu dibangun, diuji, dan diperbarui secara teratur. Proses manufaktur termasuk pengembangan perangkat lunak ini.

#### 1.1.2.3 Aspek Keberlanjutan

Aspek keberlanjutan dari masalah yang ada yaitu dengan masih bergantungnya operator kepada *vendor-vendor* tertentu akan mengakibatkan kesulitan pada saat terjadi kerusakan pada

alat atau infrastruktur 5G yang digunakan. Jika hal tersebut terjadi maka untuk menggantinya akan mengalami kesulitan akses serta biaya yang perlu dikeluarkan.

### 1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dari capstone “Implementasi dan Pengembangan 5G Menggunakan Solusi Perangkat Lunak Sumber Terbuka” adalah untuk mengatasi masalah dalam mengimplementasikan jaringan 5G di Indonesia dengan menggunakan solusi perangkat lunak sumber terbuka (*Open Source*). Beberapa tujuan dari capstone ini antara lain:

1. Membangun jaringan inti 5G (*5G Core Network*) menggunakan perangkat lunak sumber terbuka seperti *Open5GS*.
2. Menunjukkan bahwa jaringan 5G dapat dibangun dengan solusi perangkat lunak *open source* dan perangkat keras seperti antena, sehingga mengurangi biaya dan meningkatkan fleksibilitas pembangunan jaringan 5G.
3. Mengurangi ketergantungan pada *vendor* tertentu dan memungkinkan adanya pengembangan jaringan 5G yang lebih maju dalam lingkup *indoor* Laboratorium *Telcom Infra Project*
4. Melakukan peningkatan kualitas jaringan *5G Core Network* dengan *Data Plane Development Kit (DPDK)*

Dengan capstone ini, diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah dalam mengimplementasikan 5G di Indonesia dan memungkinkan Indonesia untuk dapat mendvelop sendiri jaringan 5G di masa depan.

## 1.2 Analisa Solusi yang Ada

Dalam upaya mengatasi ketertinggalan Indonesia dalam mengembangkan teknologi seluler, terdapat anggapan bahwa teknologi ini masih tidak terjangkau untuk dikembangkan. Hal ini menyebabkan implementasi dan distribusi jaringan 5G di Indonesia masih terhambat oleh biaya yang tinggi. Operator di Indonesia masih sangat bergantung pada solusi perangkat 5G dari negara lain. Solusi-solusi yang sudah ada dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1.2.1 Implementasi Jaringan 5G Rollout Multi-Access Edge Computing

Pada penelitian ini menggunakan *Multi-access edge computing* merupakan evolusi dalam komputasi awan (*cloud computing*) yang membawa aplikasi dari data terpusat (*centralized data center*) ke tepi jaringan (*network edge*), oleh karenanya bisa lebih dekat dengan end user dan perangkat mereka. Dalam penelitian ini melakukan URLLC Test, Dengan teknologi *Multi-*

*Access Edge Computing* maka jaringan 5G yang ditampilkan dapat membuktikan *Ultra Reliable Low Latency Communications* (URLLC) dengan rata-rata 5 ms bila dibandingkan dengan jaringan 4G yang masih menghasilkan latency sebesar 23 ms[4]. Kelebihan dari teori ini dapat memberikan nilai *latency* yang kecil. Namun terdapat kekurangan juga yaitu memerlukan banyak resource tambahan.

### **1.2.2 E2E Open RAN Network Configuration**

Dalam peper ini, sebuah perusahaan Towerco mencari cara untuk membantu MNO mempercepat jangkauan/peluncuran jaringan mereka dan melakukannya berdasarkan teknologi terkini. Solusi yang diberikan untuk mengkonsolidasikan menara dan beberapa MNO untuk berbagi menara, oleh karena itu adanya solusi yang terbuka. Ditetapkan perangkat lunak, dapat diterapkan pada COTS, *Agile*, *Scalable* dan yang paling penting hemat biaya[5].

### **1.2.3 Open Radio Access Network (O-RAN) Systems Architecture and Design**

Dalam penjelasan buku ini, arsitektur jaringan tradisional sering kali menggunakan operator dari *vendor* tertentu, sehingga dapat membatasi fleksibilitas dan inovasi. O-RAN bertujuan untuk mengatasi hal ini dengan memperkenalkan antarmuka terbuka. Namun, beralih dari sistem properti ke arsitektur terbuka dapat menyebabkan tantangan integrasi. Solusi yang diberikan dari penelitian ini adalah bahwa O-RAN dapat menciptakan peluang bagi ekosistem yang lebih luas dari *vendor-vendor*, yang potensial menghasilkan model bisnis dan kolaborasi baru. Selain itu, O-RAN juga mendorong peningkatan inovasi dengan menciptakan lingkungan di mana beberapa *vendor* dapat berkontribusi, sehingga mendorong inovasi dalam teknologi dan layanan jaringan. Meskipun biaya awal dapat menjadi perhatian, janji O-RAN untuk mengurangi biaya operasional karena arsitektur terbuka dan virtualisasi dapat menjadi keuntungan yang signifikan dalam jangka panjang[6].