

BAB 3

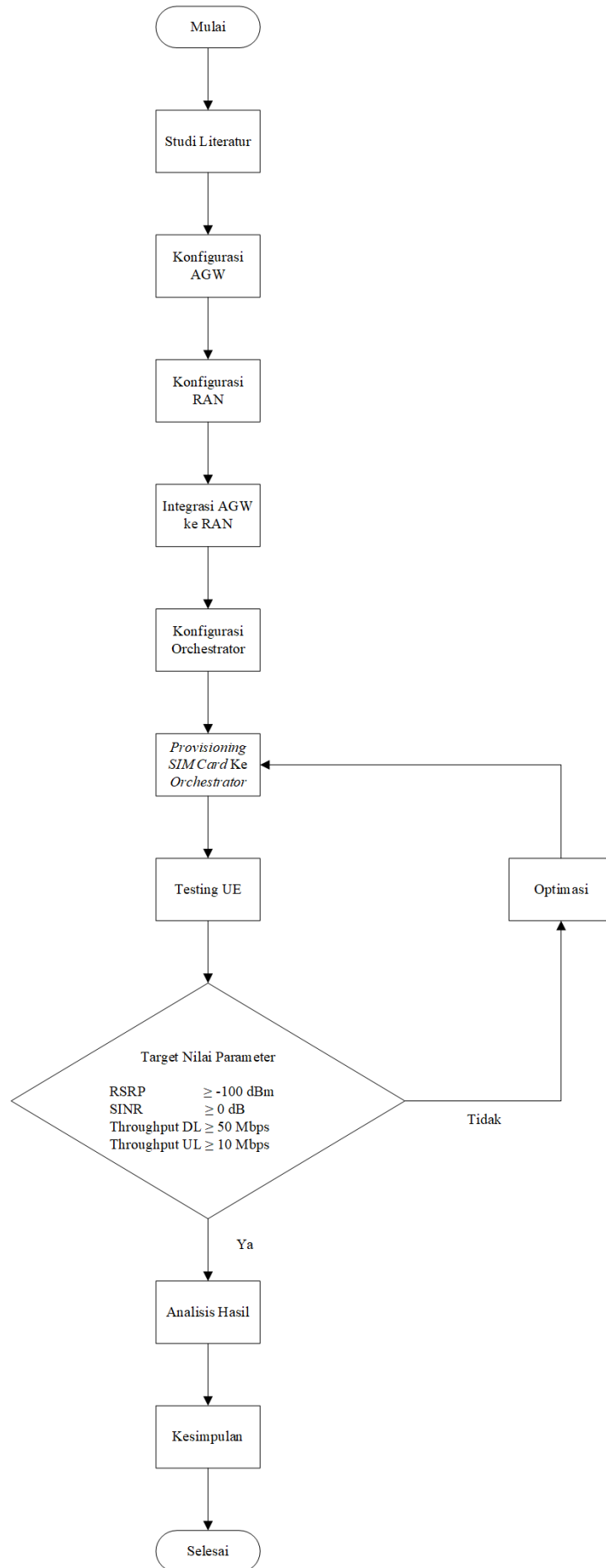
METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *software Magma* sebagai *Core Network* yang berbasis *opensource*. Dalam *Magma software* ini nantinya dapat merepresentasikan tampilan jaringan *LTE* yang dibangun melalui *NMS (Network Management System)*. Penulis menggunakan *Server Dell R710* yang digunakan sebagai medium untuk instalasi *AGW*, *Orchestrator* dan *NMS*. Sedangkan perangkat *RAN* yang digunakan ialah radio *Baicells Nova 249*, *antenna omni* sebagai pemancar sinyal *LTE*, *Switch Dell Power Connect* sebagai penghubung antara *RAN* dan *CN*, *RF Shield Box Ramsey* yang digunakan untuk mengisolasi sinyal *LTE* agar tidak bocor ke area terbuka, *Handphone Redmi 9T* sebagai *User Equipment (UE)* untuk *Testing* jaringan *LTE* dan *SIM Card Sysmocom* sebagai *managable SIM Card* yang akan *diprovisioning* pada jaringan *Seluler Mobile Private Network LTE 900 MHz* yang dibuat.

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dilakukan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk mengerjakan tugas akhir ini dapat digambarkan dalam diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

Berdasarkan *flowchart* pada Gambar 3.1 telah terpaparkan tahap-tahap penelitian yang dilakukan. Studi literatur digunakan digunakan untuk mencari dan mengumpulkan sumber referensi terkait studi yang dilakukan guna memperlancar dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Pengambilan referensi ini berasal dari jurnal, *paper*, buku dan juga *website* yang terjamin kredibilitasnya. Tahap selanjutnya ialah konfigurasi AGW (*Access Gateway*) yang dilakukan di Dell *Server* R710. AGW diinstall pada Dell *server* yang sudah menggunakan Ubuntu 20.04 sebagai operating systemnya.

Tahap selanjutnya ialah Konfigurasi RAN. Pada tahap ini ditentukan PLMN, Bandwidth, dan radio parameter jaringan. Selanjutnya integrasi AGW ke RAN (*Radio Access Network*) *Baicells Nova 249*. Tahap selanjutnya ialah konfigurasi *Orchestrator* atau NMS (*Network Managemnt System*). Dalam NMS ini nantinya akan dibuat gateway network 4G *LTE* dengan memasukkan beberapa parameter seperti frekuensi, Gateway ID AGW, MCC (*Mobile Country Code*) yang merupakan kode *handphone* pada suatu negara, MNC (*Mobile Network Code*) merupakan kode masing-masing *provider* maupun operator, TAC (*Tracking Area Code*) kode yang menjadi identitas area tertentu dan lain-lain.

Tahap berikutnya ialah *Provisioning SIM Card* ke NMS dengan cara mendaftarkan *SIM Card* dengan memasukan kode-kode autentikasi agar ketika *Testing UE* dapat terhubung ke jaringan *LTE* dan mendapatkan akses internet. Setelah AGW sudah terintegrasi dengan RAN dan NMS langkah selanjutnya ialah *Testing UE* yang sudah menggunakan *SIM Card* yang terdaftar di jaringan *LTE*.

Pada tahap *Testing UE* ini terdapaat beberapa macam *Testing* yaitu *Attach Testing* dimana *UE* dapat *Attach* (Terhubung ke jaringan *LTE*), Jika *UE* sudah *Attach* kemudian *Testing* nilai Parameter RSRP yang didapat *UE*. Target nilai RSRP ialah *Testing* troughput jaringan *LTE* dengan RSRP ≥ 100 dBm dan nilai SINR ≥ 0 dB. Sedangkan target troughput downlink sebesar ≥ 50 Mbps dan Uplink ≥ 10 Mbps. Apabila Terdapat parameter yang tidak memenuhi target maka akan dilakukan optimasi disisi NMS dengan mengecek parameter subscriber saat *provisioning* maupun parameter RAN kemudian dilakukan testing *UE* ulang hingga target parameter terpenuhi. Ketika target parameter terpenuhi kemudian dilakukan analisa hasil data untuk diperoleh kesimpulan dan penelitian pun selesai.

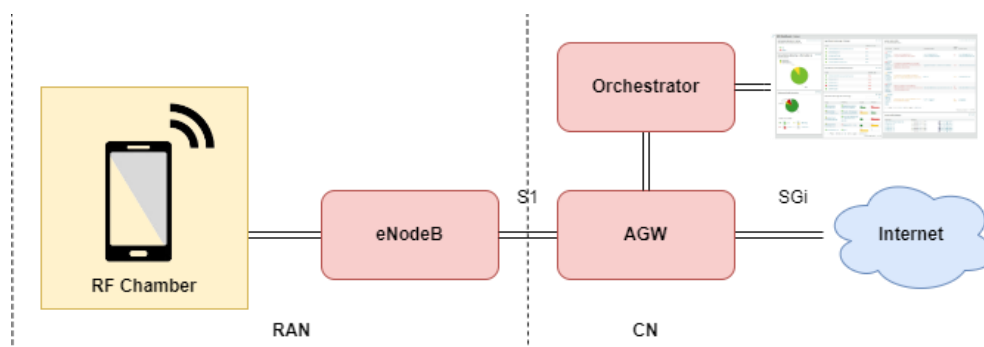
3.3 PEMILIHAN RADIO AKSES TEKNOLOGI (RAT)

Radio Akses Teknologi yang digunakan dalam perancangan jaringan *LTE* berbasis *Magmacore* ini ialah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Radio Akses Teknologi

Parameter	Keterangan
<i>Bandwidth</i>	10 MHz
<i>Duplexing</i>	<i>FDD</i>
<i>Min FreqUency (DL)</i>	880 MHz
<i>Max FreqUency (DL)</i>	940 MHz
<i>MCC</i>	901
<i>MNC</i>	70
<i>TAC</i>	1
<i>MIMO</i>	2x2
<i>LTE Band</i>	8
<i>Max Output Power</i>	30 dBm

3.4 BLOK DIAGRAM SISTEM



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 di atas merupakan blok diagram sistem dalam perancangan jaringan *seluler mobile private network*. Disisi *core* terdapat blok AGW (*Access Gateway*) yang berfungsi untuk memroses paket-paket *core*. Untuk mendapatkan layanan internet, AGW akan dihubungkan dengan backhaul yang tersedia melalui *interface Sgi*. Blok *Orchestrator* yang

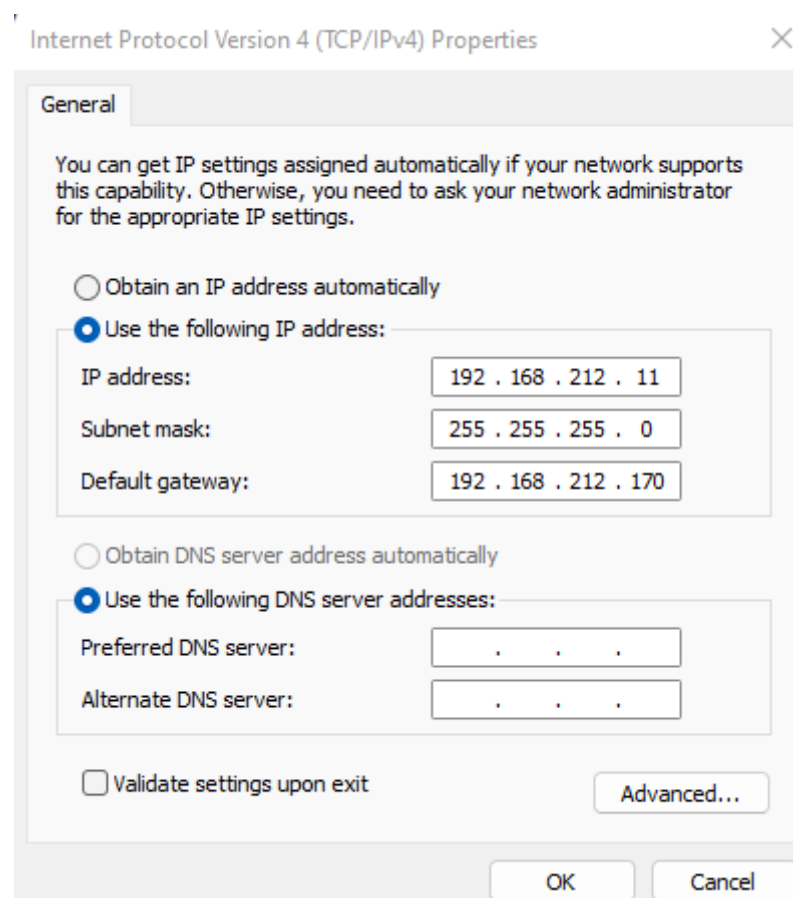
berfungsi sebagai pengendali dari *Core Network*. Pada *Orchestrator* terdapat NOC dashboard yg disebut NMS (*Network Management System*). Melalui dashbord ini lah *Core Network* dapat dimonitoring dan dikendalikan. Dari arah AGW ke eNode B terdapat *interface S1* yang akan dihubungkan melalui kabel *ethernet*. Di Sisi *eNode B* akan dikonfigurasi *radio access parameter* sesuai kebutuhan. Kemudian dari eNode B signal akan terpancar melalui *antenna omni* yang terdapat di dalam *RF Chamber*. Pada saat *Testing UE* akan diletakan di dalam *RF Chamber* agar sinyal jaringan terisolasi dan tidak terpancar keluar

3.5 INSTALASI RAN

Untuk melakukan instalasi RAN dalam hal ini *Baicells Nova 249* ada beberapa tahap yaitu :

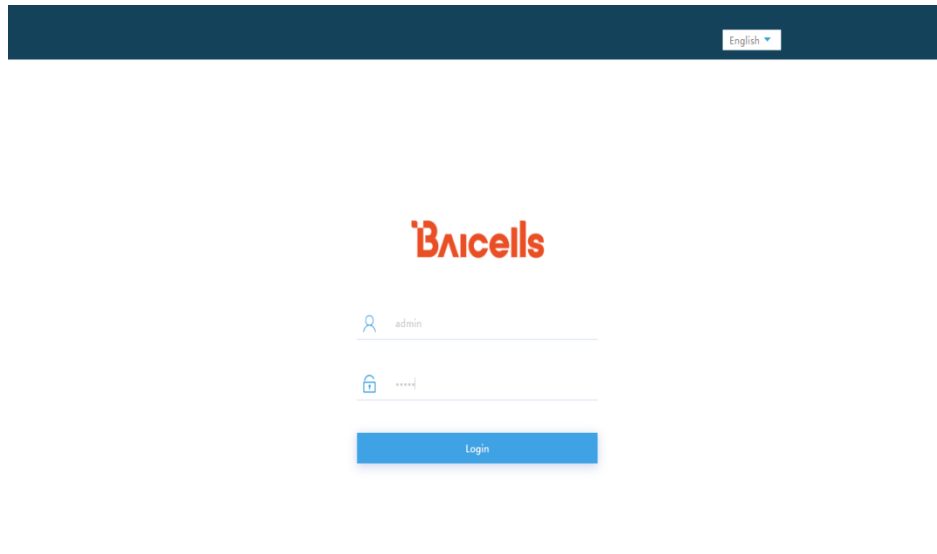
1) Login Web Client/GUI Baicells

Mengatur *IP Client PC* secara *static* berdasarkan *IP LAN eNodeB*. Dalam skenario ini, *IP LAN eNodeB* adalah 192.168.212.170. Tetapkan *IP* 192.168.212.11 pada *PC Client*, dan 192.168.212.170 sebagai *gateway*.



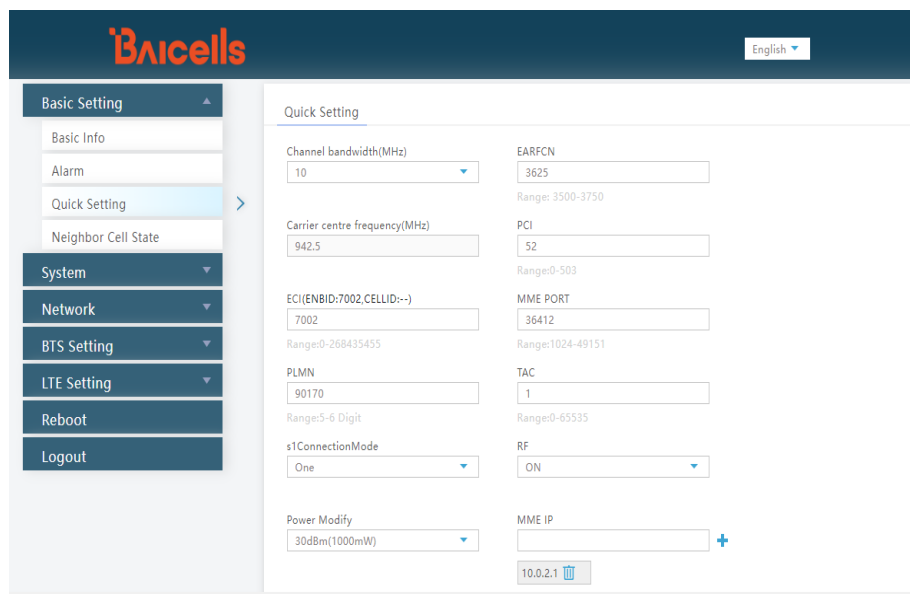
Gambar 3. 3 Setting IP PC Client

- 2) Mengakses ke *Web Browser* <https://192.168.212.170>. *Login* menggunakan *username* dan *password default* : *admin*



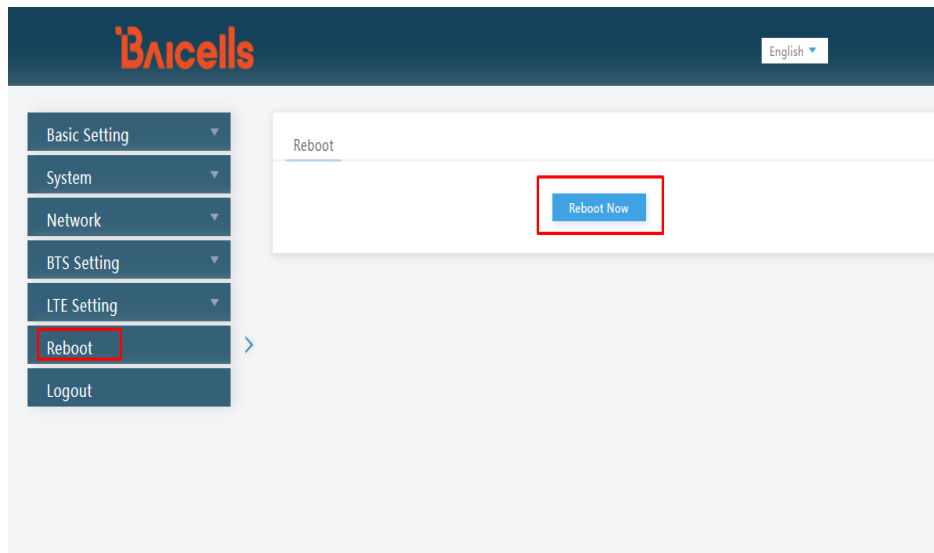
Gambar 3. 4 Tampilan *GUI Baicells*

- 3) Memasukkan parameter-parameter RAN yang diperlukan seperti *Frekuensi*, *Bandwidth*, *Power eNodeB*, *PLMN*, *TAC*, *PCI*, dan *EARFCN*.



Gambar 3. 5 *Setting Parameter RAN*

- 4) Setelah semua parameter diinput, yang terakhir ialah *mereboot eNodeB* yang berfungsi untuk menyimpan *settingan konfigurasi eNodeB*



Gambar 3. 6 Reboot eNodeB

3.6 INSTALASI CN

Untuk melakukan instalasi CN dalam hal ini *MagmaCore* ada beberapa tahap yaitu :

- 1) Langkah pertama yang harus dilakukan ialah menginstall *Server Dell R710* dengan *OS Ubuntu Server LTS 20.04* dan memastikan *server* sudah terhubung ke *backhaul internet*.
- 2) Setelah itu ialah melakukan instalasi AGW dengan memasukkan *command* seperti pada gambar 3.7.

```
su
wget https://raw.githubusercontent.com/magma/magma/v1.8/lte/gateway/deploy/agw_i
bash agw_install_ubuntu.sh
```

Gambar 3. 7 Instalasi AGW

- 3) *Command* pada Gambar 3.7 menjalankan script instalasi AGW. *Script* akan menjalankan pengecekan pada *server* kemudian pilih “Yes” untuk lanjut instalasi.

```
- Check if Ubuntu is installed
Ubuntu is installed
- Check for magma user
magma user is not Installed
- Check if both interfaces are named eth0 and eth1
Interfaces will be renamed to eth0 and eth1
eth0 will be set to dhcp and eth1 10.0.2.1
Do you accept those modifications and want to proceed with magma installation?
Please answer yes or no.
```

Gambar 3. 8 Running Script instalasi

- 4) Selanjutnya ialah instalasi *Orchestrator* dengan menjalankan *command* seperti pada gambar 3.9 di bawah ini.

```
HOST [magma]$ cd orc8r/cloud/docker
HOST [magma/orc8r/cloud/docker]$ ./build.py --all
```

Gambar 3. 9 Instalasi *Orchestrator*

- 5) Setelah AGW dan *Orchestrator* selesai diinstall. Selanjutnya ialah mengintegrasikan antara AGW dengan *Orchestrator* dengan command seperti pada gambar 3.10.

```
cloud_address: controller.yourdomain.com
cloud_port: 443
bootstrap_address: bootstrapper-controller.yourdomain.com
bootstrap_port: 443
fluentd_address: fluentd.yourdomain.com
fluentd_port: 24224

rootca_cert: /var/opt/magma/tmp/certs/rootCA.pem
```

Gambar 3. 10 Mengintegrasikan AGW dengan *Orchestrator*

- 6) Setelah AGW dan *Orchestrator* terintegrasikan, selanjutnya ialah mengintegrasikan dari AGW ke *eNodeB*. Apabila sudah terintegrasikan maka akan dapat dilihat statusnya seperti pada Gambar 3.11.

```
enodebd_cli.py get_all_status

# --- eNodeB Serial: 120200002618AGP0001 ---
# IP Address.....
# eNodeB connected.....1
# eNodeB Configured.....1
# Opstate Enabled.....1
# RF TX on.....1
# RF TX desired.....1
# GPS Connected.....0
# PTP Connected.....0
# MME Connected.....1
# GPS Longitude.....113.902069
# GPS Latitude.....22.932018
# FSM State.....Completed provisioning eNB. Awaiting new Inform.
```

Gambar 3. 11 *ENodeB* Status