

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH *HANDOVER FAILURE* PADA PERFORMANSI JARINGAN 4G LTE BERDASARKAN PARAMETER COVERAGE & QUALITY CLUSTER PEKALONGAN JAWA TENGAH

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar
Sarjana Strata satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCUBUANA
Disusun Oleh :
MERCUBUANA

Nama : Yoga Putra Setiawan

NIM : 41421110070

Pembimbing : DR. Eko Ihsanto, ST.,M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH *HANDOVER FAILURE* PADA PERFORMANSI JARINGAN 4G LTE BERDASARKAN PARAMETER *COVERAGE &* *QUALITY* CLUSTER PEKALONGAN JAWA TENGAH



Disusun Oleh :

Nama : Yoga Putra Setiawan

NIM : 41421110070

Program Studi : Teknik Elektro


Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir


UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng

Kaprodi Teknik Elektro


Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng

Koordinator Tugas Akhir


M. Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Yoga Putra Setiawan

NIM : 41421110070

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh *handover failure* pada performansi jaringan 4G LTE berdasarkan parameter *coverage & quality cluster* Pekalongan Jawa Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 6 Januari 2023



Yoga Putra Setiawan

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Selanjutnya salawat dan salam dikirimkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Dalam proses penyelesaian tugas akhir dan penyusunan laporan ini penulis telah banyak memperoleh dorongan dan bantuan baik moril maupun materil, bimbingan, sumbangan ide, doa, dan saran dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercubuana
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Bapak Dr. Eko Ihsanto, Ir, M.Eng selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Univesitas Mercubuana dan sekaligus dosen pembimbing tentunya yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.,M.Sc selaku Sekretaris Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Selanjutnya kepada teman-teman lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu namanya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah

membantu pelaksanaan dan penyelesaian laporan kerja praktik ini.

Jakarta, 20 Desember 2022

Penulis



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Teknologi <i>4G LTE (Long Time Evolution)</i>	7
2.3 Arsitektur Jaringan <i>4G LTE</i>	8
2.3.1 <i>UE (User Equipment)</i>	8
2.3.2 <i>E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Acces Network)</i>	9
2.3.3 <i>EPC (Evolved Packet Core)</i>	9
A. <i>MME (Mobility Management entity)</i>	9
B. <i>HSS (Home Subscription Service)</i>	10
C. <i>SGW (Serving Gateway)</i>	10
D. <i>PDN – GW (Packet Data Network Gateway)</i>	10

E.	<i>PCRF (Policy and Charging Rules Function)</i>	10
2.4	<i>Drivetest</i>	11
2.4.1	Definisi <i>Drivetest</i>	11
2.4.2	Prinsip <i>Drivetest</i>	12
2.3.3	Mode Pengukuran <i>Drivetest</i>	12
A.	<i>Drivetest Idle Mode</i>	13
B.	<i>Drivetest Dedicated Mode</i>	13
2.5	Parameter <i>Drivetest 4G</i>	13
2.5.1	<i>RSRP (Reference Signal Received Power)</i>	13
2.5.2	<i>SINR (Signal to Interference Noise Ratio)</i>	14
2.6	<i>Handover</i>	15
2.6.1	Pengertian <i>Handover</i>	15
2.6.2	Jenis-Jenis <i>Handover</i> Pada Jaringan 4G LTE	15
A.	<i>Intra Handover</i>	15
B.	<i>Inter RAT</i>	15
2.6.3	<i>Handover Failure</i>	16
A.	<i>Pollution</i>	16
B.	<i>Overshooting Coverage</i>	16
C.	<i>Missing Neighbour</i>	16
2.7	<i>Test Mobile System (TEMS)</i>	16
2.8	<i>Google Earth</i>	19
2.9	<i>Map Info</i>	20
2.10	<i>Atoll</i>	20
2.10.1	<i>Coverage Planning</i>	21
2.10.2	<i>Capacity Planning</i>	21
BAB III METODOLOGI PENGAMBILAN DAN PENGECEKAN DATA		
3.1	Lokasi Pengambilan Data	22
3.2	Teknik Pengumpulan Data	22
3.3	Perencanaan Jalur	23
3.4	Metodologi <i>Drivetest</i>	24
3.4.1	Tahap Persiapan <i>Drivetest</i>	24

3.4.2 Tahap <i>Record Data Drivetest</i>	25
3.4.3 Tahap Pengolahan Data	32
3.5 Pengamatan <i>Handover</i> Menggunakan <i>Tems Investigation</i> .	32
3.6 Pengamatan <i>Handover Failure</i> Menggunakan <i>Map Info</i>	34
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	
4.1 Hasil <i>Drivetest</i>	40
4.1.1 Hasil <i>Drivetest</i> Jaringan 4G Tsel di Kota Pekalongan.....	40
A. <i>Coverage Signal</i>	40
B. <i>Quality Signal</i>	41
4.1.2 <i>Handover Failure</i> Pada Jaringan 4G Tsel Kota Pekalongan..	42
4.1.3 Titik BTS Operator Tsel di Kota Pekalongan	44
4.2 Analisa Data <i>Coverage</i> dan <i>Quality</i>	44
4.2.1 Analisa <i>Bad Coverage Signal</i>	44
A. Analisa <i>Bad Coverage 1</i>	45
B. Analisa <i>Bad Coverage 2</i>	46
C. Analisa <i>Bad Coverage 3</i>	46
D. Analisa <i>Bad Coverage 4</i>	47
E. Analisa <i>Bad Coverage 5</i>	48
F. Analisa <i>Bad Coverage 6</i>	48
G. Analisa <i>Bad Coverage 7</i>	49
4.2.2 Analisa <i>Bad Quality Signal</i>	50
A. Analisa <i>Bad Quality 1</i>	50
B. Analisa <i>Bad Quality 2</i>	51
C. Analisa <i>Bad Quality 3</i>	52
D. Analisa <i>Bad Quality 4</i>	52
4.3 Analisa <i>Handover Failure</i>	53
4.3.1 Analisa <i>Handover 1</i>	53
4.3.2 Analisa <i>Handover 2</i>	55
4.3.3 Analisa <i>Handover 3</i>	56
4.3.4 Analisa <i>Handover 4</i>	58
4.3.5 Analisa <i>Handover 5</i>	59

4.4	Analisa Sinyal dan Data	60
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	66
DAFTAR PUSTAKA		xvi
DAFTAR LAMPIRAN		xviii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Jaringan 4G LTE.....	8
Gambar 2.2	Ilustrasi <i>Drivetest</i>	12
Gambar 2.3	Tampilan Awal <i>TEMS Discovery</i>	17
Gambar 2.4	Tampilan Awal <i>TEMS Investigation</i>	17
Gambar 2.5	Tampilan <i>TEMS Pocket</i>	19
Gambar 2.6	Tampilan Awal <i>Google Earth</i>	19
Gambar 2.7	Tampilan Awal <i>Mapinfo Pro</i>	20
Gambar 2.8	Tampilan Awal <i>Atoll</i>	20
Gambar 3.1	Blok Diagram Metode Penelitian	23
Gambar 3.2	Tampilan Jalur <i>planning drivetest</i>	24
Gambar 3.3	Tampilan <i>Tems Pocket</i>	24
Gambar 3.4	<i>Smartphone</i> media <i>TEMS Pocket</i>	25
Gambar 3.5	Tampilan awal <i>TEMS Pocket</i>	26
Gambar 3.6	Tampilan <i>menu TEMS Pocket</i>	26
Gambar 3.7	Tampilan <i>list TEMS Pocket</i>	27
Gambar 3.8	Tampilan <i>list menu TEMS Pocket</i>	27
Gambar 3.9	<i>Control Functions</i>	28
Gambar 3.10	<i>RAT Lock</i>	28
Gambar 3.11	<i>Set RAT Lock 4G</i>	29
Gambar 3.12	Tampilan <i>Home TEMS Pocket</i>	29
Gambar 3.13	<i>Select Script</i>	30

Gambar 3.14	Memberi Nama <i>Loagfile</i>	30
Gambar 3.15	Tampilan <i>Home TEMS Pocket</i>	31
Gambar 3.16	<i>Stop Script</i>	31
Gambar 3.17	<i>Stop Recording</i>	32
Gambar 3.18	Tampilan Awal <i>Tems Investigation</i>	33
Gambar 3.19	Tampilan <i>home Tems Investigation</i>	33
Gambar 3.20	<i>Open Loagfile</i>	34
Gambar 3.21	Pengamatan <i>Handover Failure</i>	34
Gambar 3.22	Tampilan Awal <i>Mapinfo</i>	35
Gambar 3.23	<i>Create Thematic Map</i>	36
Gambar 3.24	Konfigurasi <i>Thematic Map</i>	36
Gambar 3.25	<i>Set Legend Thematic Map</i>	37
Gambar 3.26	Tampilan data <i>drivetest</i>	37
Gambar 3.27	Modifikasi <i>Thematic Map by Handover Failure</i>	38
Gambar 3.28	<i>Event Handover Failure</i>	39
Gambar 3.29	Tampilan <i>Handover Failure</i>	39
Gambar 4.1	<i>Data Coverage By RSRP Tsel</i>	40
Gambar 4.2	<i>Legend RSRP Tsel</i>	41
Gambar 4.3	<i>Data Quality By SINR Tsel</i>	41
Gambar 4.4	<i>Legend SINR Tsel</i>	42
Gambar 4.5	Tampilan <i>Handover Failure by RSRP</i>	43
Gambar 4.6	Tampilan <i>Handover Failure by SINR</i>	43
Gambar 4.7	Tampilan <i>Site BTS Tsel Pekalongan</i>	44

Gambar 4.8	Tampilan <i>Bad Coverage Signal</i>	45
Gambar 4.9	Tampilan <i>Bad Coverage 1 By Map Info</i>	45
Gambar 4.10	Tampilan <i>Bad Coverage 2 By Map Info</i>	46
Gambar 4.11	Tampilan <i>Bad Coverage 3 By Map Info</i>	47
Gambar 4.12	Tampilan <i>Bad Coverage 4 By Map Info</i>	47
Gambar 4.13	Tampilan <i>Bad Coverage 5 By Map Info</i>	48
Gambar 4.14	Tampilan <i>Bad Coverage 6 By Map Info</i>	49
Gambar 4.15	Tampilan <i>Bad Coverage 7 By Map Info</i>	49
Gambar 4.16	Tampilan <i>Bad Quality Signal</i>	50
Gambar 4.17	Tampilan <i>Bad Quality 1 By Map Info</i>	51
Gambar 4.18	Tampilan <i>Bad Quality 2 By Map Info</i>	51
Gambar 4.19	Tampilan <i>Bad Quality 3 By Map Info</i>	52
Gambar 4.20	Tampilan <i>Bad Quality 4 By Map Info</i>	53
Gambar 4.21	Tampilan <i>Handover Failure 1 by Coverage</i>	54
Gambar 4.22	Tampilan <i>Handover Failure 1 by Quality</i>	54
Gambar 4.23	Tampilan <i>Handover Failure 2 by Coverage</i>	55
Gambar 4.24	Tampilan <i>Handover Failure 2 by Quality</i>	55
Gambar 4.25	Tampilan <i>Handover Failure 3 by Coverage</i>	56
Gambar 4.26	Tampilan <i>Handover Failure 3 by Quality</i>	57
Gambar 4.27	Tampilan <i>Handover Failure 4 by Coverage</i>	58
Gambar 4.28	Tampilan <i>Handover Failure 4 by Quality</i>	58
Gambar 4.29	Tampilan <i>Handover Failure 5 by Coverage</i>	59
Gambar 4.30	Tampilan <i>Handover Failure 5 by Quality</i>	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>RSRP Values</i>	13
Tabel 2.2 <i>SINR Values</i>	14



DAFTAR ISTILAH

<i>Coverage</i>	: Parameter penelitian yang digunakan merujuk pada luas cakupan area sinyal
<i>Quality</i>	: Parameter penelitian yang digunakan merujuk pada kualitas sinyal
<i>Retainability</i>	: Kemampuan <i>user</i> untuk mempertahankan layanan
<i>User</i>	: Pengguna sinyal telekomunikasi
<i>Handover</i>	: Proses perpindahan kanal trafik dari suatu site ke site lainnya
<i>Handover Failure</i>	: Kegagalan proses perpindahan kanal trafik
<i>Drivetest</i>	: Proses pengukuran kekuatan sinyal yang dipancarkan oleh site secara <i>real time</i>
<i>Provider</i>	: Pihak Penyedia jaringan telekomunikasi
<i>Noise</i>	: Gangguan dalam sinyal telekomunikasi
<i>Mapping</i>	: Proses perencanaan sebagai penunjuk arah dalam <i>drivetest</i>
<i>Loagfile</i>	: Data penelitian yang bersifat mentah dan belum diolah
<i>KPI</i>	: Parameter standar yang digunakan masing-masing provider
<i>No Service Mode</i>	: Tidak adanya cakupan sinyal yang dipancarkan

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
QOS	<i>Quality Of Service</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MS	<i>Mobile Station</i>
LTE	<i>Long Term Evaluation</i>
RSRP	<i>Reference Signal Received Power</i>
SINR	<i>Signal to Interference and Noise Ratio</i>
BTS	<i>Base Transceiver Station</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
4G	<i>Fourth-Generation</i>
UE	<i>User Equipment</i>
HF	<i>Handover Failure</i>