

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 4 Multiple Input Multiple Output (MIMO).....	29
Gambar 3. 1 Arsitekture Desain Solusi Terpilih.....	26
Gambar 3. 2 Alur Pengerjaan Sistem Open Source RAN	27
Gambar 3. 3 Antena Microstrip	28
Gambar 3. 4 Multiple Input Multiple Output (MIMO).....	29
Gambar 4. 1 Skenario Implementasi Sistem	32
Gambar 4. 2 Logo Laboratory Telecom Infra Project.....	34
Gambar 4. 3 Perancangan Awal Antena MIMO 4x4	35
Gambar 4. 4 Bentuk Patch Antena	35
Gambar 4. 5 Hasil Simulasi Return Loss Rancangan Awal Antena MIMO 4x4.....	36
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi VSWR Rancangan Awal Antena MIMO 4x4.....	37
Gambar 4. 7 Perancangan Akhir Antena MIMO 4x4 Patch Logo TIP.....	38
Gambar 4. 8 Hasil Return Loss pada Simulasi Perancangan Akhir	40
Gambar 4. 9 Hasil VSWR pada Simulasi Perancangan Akhir	40
Gambar 4. 10 Hasil Mutual Coupling.....	41
Gambar 4. 11 Arsitektur UPF dengan VPP dan DPDK	42
Gambar 4. 12 Komponen pada Control Plane.....	46
Gambar 4. 13 Proses Pembuatan Kartu SIM	48
Gambar 4. 14 WebUI Open5Gs Untuk Input Data Subscriber	49
Gambar 4. 15 Status amf.....	51
Gambar 4. 16 Status ntopng	52
Gambar 4. 17 Halaman Log In ntopng.....	53
Gambar 4. 18 Dashboard ntopng	53
Gambar 4. 19 Informasi Traffic	53
Gambar 5. 1 Diagram Alur Pengujian.....	55
Gambar 5. 2 Hasil Pabrikasi Antena MIMO 4x4 (a) tampak depan, (b) tampak belakang	55
Gambar 5. 3 Grafik Pengujian VNA.....	56
Gambar 5. 4 Grafik Return Loss dari Data VNA.....	56
Gambar 5. 5 Grafik VSWR dari Data VNA.....	57
Gambar 5. 6 Grafik pengujian VNA.....	57
Gambar 5. 7 Grafik dari Data VNA.....	58

Gambar 5. 8 Grafik VSWR dari Data VNA.....	58
Gambar 5. 9 Grafik Pengujian VNA.....	59
Gambar 5. 10 Grafik Return Loss dari Data VNA.....	59
Gambar 5. 11 Grafik VSWR dari Data VNA.....	60
Gambar 5. 12 Grafik Pengujian VNA.....	60
Gambar 5. 13 Grafik Return Loss dari Data VNA.....	61
Gambar 5. 14 Grafik VSWR dari Data VNA.....	61
Gambar 5. 15 Proses OpenAirInterface sedang berjalan	62
Gambar 5. 16 UE Pada OpenAirInterface Mendapatkan IP, Menunjukkan User Plane Berjalan.....	63
Gambar 5. 17 Proses Integrasi Pada RAN Komersial.....	63
Gambar 5. 18 Integrasi Core Network ke RAN Sukses	64
Gambar 5. 19 UE yang Terdaftar Pada Open5Gs.....	64
Gambar 5. 20 Proses Pendaftaran dan Otentikasi untuk UE.....	65
Gambar 5. 21 Control Plane untuk Authentication pada AMF	65
Gambar 5. 22 PDU Session Complete Menandakan User Sudah Mendapatkan IP Address	66
Gambar 5. 23 (a) Speed Test Pengujian UE Menggunakan UPF DPDK, (b) Speed Test Pengujian UE tanpa UPF DPDK.....	67
Gambar 5. 24 Persentasi Peningkatan Latency Menggunakan DPDK	67
Gambar 5. 25 Latency Test UPF menggunakan DPDK dan UPF tanpa DPDK	68
Gambar 5. 26 Pengujian ntopng Dengan Cara Membuka Situs Web dan Memeriksa Apakah Lalu Lintasnya Terpantau di ntopng	69
Gambar 5. 27 ntopng Berhasil Memantau Lalu Lintas	69
Gambar 5. 28 Frekuensi Kerja pada UE	70
Gambar 5. 29 Hasil Pengujian UE	71
Gambar 5. 30 UPF Memberikan Alokasi Data ke Masing-Masing UE.....	74
Gambar 5. 31 Hasil Load Testing Pada Core Network Dengan 5 UE Secara Bersamaan menggunakan UE Emulation dan RFSimulator OpenAirInterface.	74
Gambar 5. 32 Pengecekan CPU dan RAN pada Core Network Menggunakan UPF DPDK	76