

**IMPLEMENTASI JARINGAN 5G *STANDALONE* (SA) MENGGUNAKAN
OPEN5GS DAN *SRSRAN* DENGAN PERANGKAT *UNIVERSAL
SOFTWARE RADIO PERIPHERAL* (USRP) B210**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**Noer Ramadhon Noviansyah
062140352381**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI JARINGAN 5G *STANDALONE* (SA) MENGGUNAKAN *OPEN5GS* DAN *SRSRAN* DENGAN PERANGKAT UNIVERSAL SOFTWARE RADIO PERIPHERAL (USRP) B210



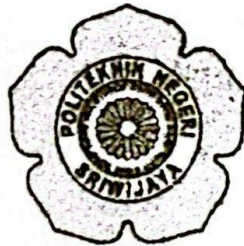
**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Nama	: Noer Ramadhon Noviansyah (062140352381)
Dosen Pembimbing I	: Ir. Aryanti, S.T., M.Kom.
Dosen Pembimbing II	: Sopian Soim, S.T., M.T.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**IMPLEMENTASI JARINGAN 5G STANDALONE (SA) MENGGUNAKAN
OPEN5GS DAN SRSRAN DENGAN PERANGKAT UNIVERSAL
SOFTWARE RADIO PERIPHERAL (USRP) B210**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

**Noer Ramadhon Noviansyah
062140352381**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Ir. Aryanti, S.T., M.Kom
NIP. 197708092002122002**

**Palembang, Agustus 2025
Dosen Pembimbing II**

**Sopian Soim, S.T., M.T
NIP 197103142001121001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S. T., M. Kom. IPM.
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik
Telekomunikasi**

**Mohammad Fadhli, S. Pd., M. T.
NIP. 199004032018031001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Noer Ramadhon Noviansyah
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Kayuagung, 05 November 2002
Alamat : Perum Palem Agung Blok C No.01, LK.VI, RT 12
NIM : 062140352373
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Implementasi Jaringan 5G Standalone (SA)
Menggunakan Open5GS dan srsRAN dengan
Akhir Perangkat *Universal Radio Studio Peripheral*
(USRP) B210

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggaxntian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan



(Noer Ramadhon Noviansyah)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“ Perbanyak istighfar, karena di dalamnya ada pintu rezeki, pintu kesehatan, dan pintu kebahagiaan.”

(Habib Jafar Al-Hadar)

“ In the middle of difficulty lies opportunity.”

(Albert Einstein)

Persembahan

Segala puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang dengan kasih dan rahmat-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan kasih sayang tiada henti.
2. Saudara-saudara dan keluarga besar, yang senantiasa mendukung dalam doa dan semangat.
3. Dosen Pembimbing Saya Ibu Ir. Aryanti, S.T., M.Kom dan Bapak Sopian Soim, S.T., M.T yang tak henti membagi Ilmu dan Bimbingan.
4. Sahabat-sahabat seperjuangan, yang setia menjadi teman diskusi, berbagi tawa, keluh kesah, hingga detik terakhir perjuangan.
5. Almamater tercinta, tempat saya menimba ilmu, belajar berdiri, dan mengukir mimpi.
6. Dan terakhir, untuk diri saya sendiri, sebagai pengingat bahwa usaha, doa, dan tawakal adalah kunci untuk meraih mimpi.

ABSTRAK

**IMPLEMENTASI JARINGAN 5G *STANDALONE* (SA) MENGGUNAKAN *OPEN5GS* DAN *SRSRAN* DENGAN PERANGKAT *UNIVERSAL SOFTWARE RADIO PERIPHERAL* (USRP) B210
(2025 : XV + 68 Halaman + 22 Gambar + 14 Tabel + 8 Lampiran)**

NOER RAMADHON NOVIANSYAH

062140352381

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan jaringan 5G *Standalone* (SA) berbasis perangkat lunak *open-source* menggunakan Open5GS sebagai core network dan srsRAN sebagai *Radio Access Network* (RAN), dengan perangkat *Universal Software Radio Peripheral* (USRP) B210 sebagai media transmisi sinyal. Sistem diuji dalam skala laboratorium untuk menilai keberfungsian dan performanya. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap, meliputi instalasi dan konfigurasi Open5GS dan srsRAN, penambahan *subscriber*, registrasi dan autentikasi *User Equipment* (UE), serta pengukuran parameter performa seperti *throughput* dan *latency*. Hasil menunjukkan bahwa sistem berhasil dibangun secara fungsional, dengan perangkat UE dapat terkoneksi dan menerima layanan jaringan 5G. Namun, performa jaringan belum sepenuhnya memenuhi standar ITU-R IMT-2020, terutama disebabkan oleh keterbatasan *backhaul* WiFi lokal dan daya pancar rendah dari perangkat USRP. Penelitian ini menunjukkan bahwa jaringan 5G SA berbasis *open-source* memiliki potensi sebagai solusi alternatif dalam pengembangan infrastruktur komunikasi, khususnya di wilayah yang belum memiliki jaringan memadai.

Kata Kunci: 5G Standalone, Open5GS, srsRAN, USRP B210, *Core Network*, *Radio Acces Network*.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF 5G STANDALONE (SA) NETWORK USING OPEN5GS AND SRSRAN WITH UNIVERSAL SOFTWARE RADIO PERIPHERAL (USRP) B210 DEVICE

(2025 : XV + 68 pages + 22 Figures + 14 Tables + 8 Attachments)

NOER RAMADHON NOVIANSYAH

062140352381

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELOR OF APPLIED SCIENCE IN TELECOMMUNICATION

ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This study aims to implement a Standalone 5G (SA) network using open-source software, namely Open5GS as the core network and srsRAN as the radio access network (RAN), with a Universal Software Radio Peripheral (USRP) B210 device as the signal transmission medium. The system was tested in a laboratory environment to assess its functionality and performance. The testing involved several stages, including the installation and configuration of Open5GS and srsRAN, subscriber registration, UE authentication, and performance measurement based on parameters such as throughput and latency. The results showed that the system was successfully built functionally, and User Equipment (UE) was able to connect and receive 5G network services. However, the network performance did not fully meet the ITU-R IMT-2020 standards, primarily due to limitations of the local WiFi backhaul and the low transmission power of the USRP device. This study demonstrates that open-source-based 5G SA networks have the potential to serve as an alternative solution for communication infrastructure development, especially in underserved areas.

Key Word: 5G Standalone, Open5GS, srsRAN, USRP B210, Core Network, Radio Acces Network.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek yang berjudul” **Implementasi Jaringan 5G *Standalone* (SA) Menggunakan Open5GS dan srsRAN dengan Perangkat Universal Radio Studio Peripheral (USRP) B210**”.

Proposal tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu mata kuliah di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selesaiannya penulisan Proposal Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Ir. Aryanti, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Sopian Soim, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan secara moril maupun material selama menempuh kegiatan kerja praktik.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T, selaku Direktur politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi D.IV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi D-IV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Amelia Putri yang telah memberikan semangat, doa motivasi dan menemani setiap proses dalam pembuatan Laporan Akhir ini.

8. Shamsuddin Putra Pratama, Anwar Ali, Iqbal Al Farizzi dan Ikhsan Yuda selaku teman – teman yang selalu ada dan memberikan dukungan penulis.
9. Seluruh teman-teman kelas 8 TEB dan teman–teman di Jurusan Teknik Elektro Program Studi D.IV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam pembuatan dan penulisan proposal ini, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat penulis perlukan untuk menyempurnakan proposal ini.

Palembang, 15 Agustus 2025



Noer Ramadhon Noviansyah

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Jaringan 5G	7
2.1.1 Jaringan 5G <i>Standalone</i> (SA)	8
2.2.1 Jaringan 5G <i>Non-Standalone</i> (NSA).....	8
2.2 Komponen Utama Arsitektur Jaringan 5G	9
2.2.1 Radio Acces Network.....	10
2.2.2 <i>Core Network</i> 5G SA dan NSA.....	11

2.2.3 Transport Networks	13
2.3 Open5GS	15
2.3.1 Jaringan Inti 4G/5G NSA (<i>Non-Standalone</i>)	16
2.3.2 Jaringan Inti 5G SA	17
2.4 <i>Software Radio System Radio Acces Network</i> (srsRAN)	18
2.4.1 Arsitektur Utama srsRAN	19
2.5 Software Define Radio (SDR)	21
2.6 Universal Software Radio Peripheral (USRP)	22
2.7 Ubuntu 22.04	24
2.8 Standar ITU-R IMT 2020	25
2.10 Speedtest By Ookla	26
2.10 Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Kerangka Penelitian	31
3.2 Persiapan Perangkat	33
3.2.1 Perangkat Keras (Hardware)	33
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras	34
3.3 Instalasi Perangkat Lunak	36
3.3.1 Instalasi Open5gs	36
3.3.2 Instalasi srsRAN	37
3.4 Konfigurasi Jaringan 5G SA	39
3.4.1 Konfigurasi Open5GS	39
3.4.2 Konfigurasi srsRAN	40
3.4.3 Simcard Pelanggan	41
3.5 Pengujian Konektivitas dan Performa Jaringan	42

3.5.1 Koneksi Antara Core Network (Open5gs) dan srsGNB (srsRAN).....	43
3.5.2 Registrasi dan Autentifikasi Antara UE ke Core Network.....	43
3.5.3 Pengujian Performa Jaringan	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Hasil Implementasi Jaringan 5G	46
4.1.1 Hasil Implementasi Perangkat Keras	46
4.1.2 Hasil Implementasi Perangkat Lunak	47
4.2 Hasil Pengujian Koneksi Core Network dan Radio Acces Network	52
4.3 Hasil Registrasi dan Autentikasi UE ke Core Network	54
4.4 Hasil Pengujian Performa Jaringan.....	57
4.5 Analisa Keseluruhan.....	59
BAB V KESIMPULAN & SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jaringan Arsitektur 5G [17]	10
Gambar 2. 2 Arsitektur Jaringan 5G SA dan NSA [20].....	12
Gambar 2. 3 Arsitektur Transport Network [23]	14
Gambar 2. 4 Arsitektur Open5GS 4G/5G[25]	15
Gambar 2. 5 Arsitektur srsRAN [13].....	19
Gambar 2. 6 Arsitektur Sederhana Software Define Radio[15]	22
Gambar 2. 7 USRP B210 [15]	23
Gambar 2. 8 Logo Ubuntu [18]	24
Gambar 2. 9 Logo Speedtest.....	27
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan	31
Gambar 3. 2 Perancangan Perangkat Lunak Jaringan 5G SA	34
Gambar 3. 3 Tahapan Instalasi Open5gs	36
Gambar 3. 4 Tahapan Instalasi srsRAN.....	38
Gambar 4. 1 Hasil Implementasi Perangkat Keras	46
Gambar 4. 2 Hasil Penambahan Subscriber	50
Gambar 4. 3 Koneksi srsGNB ke Core Network.....	53
Gambar 4. 4 Registrasi UE ke Core AMF	55
Gambar 4. 5 Autentifikasi UE oleh Core AMF	55
Gambar 4. 6 Inisialisasi Fungsi SMF dan Alokasi IP ke UE.....	56
Gambar 4. 7 Pembentukan Sesi PDU dan Aktivasi PDU Session.....	56
Gambar 4. 8 Ikon Sinyal 5G Pada Perangkat	57
Gambar 4. 9 Jaringan Wifi Lokal Milik PT. Telkom.	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter ITU-R IMT 2020	26
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3. 2 Perangkat Keras	34
Tabel 3. 3 Konfigurasi Open5gs	40
Tabel 3. 4 Konfigurasi srsRAN	41
Tabel 3. 5 Simcard Pelanggan	42
Tabel 3. 6 Kriteria Keberhasilan Pengujian Konektivitas	43
Tabel 3. 7 Kriteria Keberhasilan Pengujian Registrasi dan Autentifikasi	44
Tabel 3. 8 Parameter Pengujian Performa	45
Tabel 4. 1 Hasil Instalasi Open5gs	48
Tabel 4. 2 Hasil Instalasi srsRAN.....	51
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Konektivitas.....	53
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Registrasi dan Autentifikasi	54
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Performa Jaringan	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Dosen Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan Dosen Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Revisi Tugas Akhir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas
Lampiran 8	<i>Letter of Acceptance</i>