

**IMPLEMENTASI YATEBTS BERBASIS GSM MENGGUNAKAN
RASPERRY PI**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh:

NUR SHADRINA

061630330956

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI YATEBTS BERBASIS GSM MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh:

Nur Shadrina

0616 3033 0956

Palembang, September 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Sopian Sojm, S.T., M.T.
NIP. 197103142001121001

Dosen Pembimbing II

Sholihin, S.T., M.T.
NIP. 197404252001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Yudi Wiianarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Ketua Program Studi

Ciksadan, S.T., M.Kom.
NIP. 196809071993031003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Shadrina

NIM : 061630330956

Judul : Implementasi YateBTS Berbasis GSM Menggunakan Raspberry Pi

Menyatakan bahwa laporan akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam laporan akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya. Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, September 2019

Penulis



Nur Shadrina

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Those who remember death often and have best prepared for it with good deeds, those are the wisest

-Rasulullah Peace be Upon Him-

Kupersembahkan kepada:

- **Allah SWT. atas segala nikmat yang telah diberikan serta Nabi Muhammad SAW.**
- **Orang tua ku yang selalu memberikan dukungan moril, materil, dan selalu mendoakanku dalam suka dan duka.**
- **Saudaraku yang selalu memberikan dukungan dan semangat.**
- **Teman seperjuangan bimbingan yang selalu mengerjakan Tugas Akhir hingga selesai.**
- **Dea, Arieka, Siska, dan Hadji yang selalu menyemangati, dan tempat berbagi keluh kesah selama proses LA.**
- **Teman seperjuangan kelas 6 TA 2016.**
- **Para dosen dan staff di Teknik Telekomunikasi yang saya hormati.**
- **Almamaterku.**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI YATEBTS BERBASIS GSM MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

(2019: xiv+60 Halaman+34 Gambar+7 Tabel+11 Lampiran+Daftar Pustaka)

NUR SHADRINA

061630330956

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Base Transceiver Station merupakan sebuah perangkat jaringan untuk mencakup suatu area jangkauan yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara piranti komunikasi dan jaringan operator. Pada jaringan *Global System for Mobile Communication* layanan mendasar yang didukung ialah komunikasi suara. *Software Defined Radio* (SDR) merupakan teknologi komunikasi berbasis nirkabel yang fungsinya ditentukan oleh perangkat lunak, dan diimplementasikan dalam perangkat lunak pada PC atau *embeded system*. Pada penelitian ini dilakukan implementasi *downsize Base Transceiver Station* menggunakan perangkat *Software Defined Radio* dan menggunakan beberapa *hardware* dan *software* pendukung untuk mengoperasikannya. YateBTS merupakan implementasi perangkat lunak dari jaringan akses radio *Global System for Mobile Communication* (GSM) atau *General Packet Radio Service* (GPRS) berisi fungsi - fungsi dasar *Home Location Register/ Authentication Center* dan *Visitor Location Range/ Mobile Switching Center* sehingga memiliki kerja yang relatif sama dengan perangkat BTS. Hasil dari implementasi sistem ini adalah dapat dilakukannya konfigurasi perangkat, pengguna, serta melakukan panggilan antar sesama pengguna yang telah terdaftar pada YateBTS.

Kata Kunci: *Software Defined Radio*, YateBTS, GSM, suara

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF YATEBTS BASED GSM USING RASPBERRY PI

(2019: xiv+60 Pages+34 Pictures+7 Tables+11 Appendixs+Bibliography)

NUR SHADRINA

061630330956

ELECTRICAL ENGINEERING

DIII TELECOMMUNICATION ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Base Transceiver Station is a network device to cover a coverage area that facilitates wireless communication between communication devices and operator networks. In the Global System for Mobile Communication network the basic services supported are voice communication. Software Defined Radio (SDR) is a wireless-based communication technology whose functions are determined by software, and implemented in software on a PC or embeded system. In this study implementation of the Base Transceiver Station downsize using Software Defined Radio and using some supporting hardware and software to operate it . YateBTS is an implementation of software from the radio access network Global System for Mobile Communication (GSM) or General Packet Radio Service (GPRS) containing basic functions of the Home Location Register / Authentication Center and Visitor Location Range / Mobile Switching Centers so that they have relatively the same work with BTS devices. The results of the implementation of this system are the configuration of devices, users, and making calls between fellow users who have registered with YateBTS.

Keywords: *Software Defined Radio, YateBTS, GSM, voice*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat nikmat, karunia, dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menghantarkan kita dari zaman kebodohan menjadi zaman yang penuh dengan pengetahuan. Adapun judul laporan akhir ini adalah **“Implementasi YateBTS Berbasis GSM Menggunakan Raspberry Pi”**.

Laporan akhir ini ditunjukkan untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T., selaku pembimbing 1 laporan akhir dan Bapak Sholihin, S.T., M.T., selaku pembimbing 2 laporan akhir. Selain itu pada proses penulisan laporan akhir ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih untuk pihak yang berjasa dalam membantu penulisan laporan akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
6. Seluruh dosen dan staff program studi Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya pengalaman, kemampuan, serta pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, sebagai pengembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, September 2019

Penulis

Nur Shadrina

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jaringan <i>Global System for Mobile Communication</i>	6
2.1.1 <i>Time Division Multiple Access (TDMA)</i>	7
2.1.2 Alokasi Frekuensi <i>Global System for Mobile Communication</i>	7
2.1.3 Konsep Kanal <i>Global System for Mobile Communication</i>	9
2.1.3.1 <i>Signalling Channel</i>	9
2.1.3.2 <i>Traffic Channel</i>	13
2.2 Arsitektur Jaringan <i>Global System for Mobile Communication</i>	13
2.2.1 <i>Mobile Station</i>	13
2.2.2 <i>Base Station System</i>	14
2.2.3 <i>Networking Switching System</i>	14
2.2.4 <i>Operation and Maintenance System</i>	16
2.3 Parameter Kualitas Jaringan <i>Global System for Mobile Communication</i>	17
2.4 <i>Software Defined Radio</i>	18
2.5 <i>Hardware</i> Pendukung.....	19
2.5.1 Raspberry Pi 3B.....	20
2.5.1.1 Sistem Operasi Raspberry Pi 3B.....	21

2.5.2 BladeRF x40.....	22
2.5.3 Antena Quad Band.....	23
2.5.4 Kartu SIM.....	24
2.5.5 Kartu MicroSD.....	27
2.5.6 SIM <i>Card Writer</i>	27
2.5.7 <i>Card Reader</i>	28
2.6 <i>Software</i> Pendukung.....	29
2.6.1 BalenaEtcher.....	29
2.6.2 Advanced IP Scanner.....	29
2.6.3 PuTTY.....	30
2.6.4 VNC.....	31
2.6.5 YateBTS.....	33

BAB III RANCANG BANGUN	34
3.1 Tujuan Perancangan.....	34
3.2 Konsep Kerja.....	34
3.3 Langkah Kerja.....	36
3.3.1 Instalasi <i>Operating System</i> pada Raspberry Pi.....	36
3.3.2 Pengaturan <i>Interface</i> Raspberry Pi.....	39
3.3.3 Instalasi <i>Dependencies</i> dan <i>Source Code</i>	42
3.3.4 Konfigurasi Operasional BTS.....	45
3.4 Metode Pengujian.....	48

BAB IV PEMBAHASAN	49
4.1 Tujuan Pengujian.....	49
4.2 Peralatan Pengujian.....	49
4.3 Langkah Pengujian.....	49
4.4 Data Pengujian.....	50
4.5 Analisa.....	55

BAB V PENUTUP	60
5.1 Simpulan.....	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	Arsitektur Jaringan GSM.....	13
2.2	Modul Raspberry Pi 3B.....	20
2.3	Paket Sistem Operasi Raspbian Jessie Lite.....	22
2.4	Modul Nuand BladeRF x40	23
2.5	Antena Quad Band	24
2.6	Kartu SIM (<i>Subscriber Identity Module</i>).....	24
2.7	Kartu MicroSD.....	27
2.8	<i>SIM Card Writer</i>	28
2.9	<i>Card Reader</i>	28
2.10	Logo BalenaEtcher.....	29
2.11	Logo PuTTY.....	30
2.12	Tampilan Awal <i>Software PuTTY</i>	30
2.13	Logo <i>VNC Viewer</i>	31
2.14	Sistem <i>Protocol RFB</i>	32
2.15	Logo YateBTS.....	33
3.1	Diagram Blok Perancangan Kerja Sistem.....	35
3.2	Proses Instalasi 1.....	36
3.3	Proses Instalasi 2.....	37
3.4	Proses Instalasi 3.....	37
3.5	Proses Instalasi 4.....	38
3.6	Proses Instalasi 5.....	38
3.7	Jendela Aplikasi <i>Advanced IP Scanner</i>	39
3.8	Jendela Aplikasi PuTTY.....	40
3.9	Terminal Aplikasi PuTTY.....	40
3.10	Menu Konfigurasi Raspberry Pi.....	41
3.11	Tampilan Konfigurasi Raspberry Pi Setelah Berhasil.....	41
3.12	Halaman Pengaturan GSM.....	46
3.13	Pilihan Pengaturan Frekuensi <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i>	46
3.14	Data Pengguna yang Diisikan Secara Manual.....	47

3.15 List Pengguna Setelah Dilakukan Registrasi/ Pendaftaran.....	47
4.1 Tampilan Pengujian Kondisi Pertama.....	52
4.2 Tampilan Pengujian Kondisi Kedua.....	53
4.3 Tampilan Pengujian Kondisi Ketiga.....	54
4.4 Tampilan Pengujian Kondisi Keempat.....	55

DAFTAR TABEL

2.1 Spesifikasi GSM 900 oleh ETSI.....	8
2.2 Spesifikasi DCS 1800 oleh ETSI.....	9
2.3 Standar Kualitas Rx Lev.....	17
2.4 Standar Kualitas Rx Qual.....	18
2.5 Standar Kualitas SQL.....	18
4.1 Waktu Hasil Pengamatan pada Laboratorium Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.....	50
4.2. Waktu Hasil Pengamatan pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran 5 Progress Kemajuan Laporan Akhir Mahasiswa
- Lampiran 6 Surat Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 7 Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8 Surat Peminjaman Peralatan Praktikum
- Lampiran 9 *Product Brief* BladeRF x40
- Lampiran 10 Daftar Perintah Dasar Pada Linux
- Lampiran 11 Dokumentasi Proses Implementasi