

SKRIPSI

**DESAIN SISTEM KOMUNIKASI NIRKABEL
MENGUNAKAN MODULASI QPSK UNTUK
DIGITAL TEKS BERBASIS *SOFTWARE DEFINED RADIO***

***DESIGN OF WIRELESS COMMUNICATION
SYSTEM USING QPSK MODULATION FOR DIGITAL
TEXT BASED ON SOFTWARE DEFINED RADIO***



Disusun oleh

**ARKANANTA
19101171**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**DESAIN SISTEM KOMUNIKASI NIRKABEL
MENGUNAKAN MODULASI QPSK UNTUK
DIGITAL TEKS BERBASIS *SOFTWARE DEFINED RADIO***

***DESIGN OF WIRELESS COMMUNICATION
SYSTEM USING QPSK MODULATION FOR DIGITAL
TEXT BASED ON SOFTWARE DEFINED RADIO***



Disusun oleh

**ARKANANTA
19101171**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**DESAIN SISTEM KOMUNIKASI NIRKABEL
MENGUNAKAN MODULASI QPSK UNTUK
DIGITAL TEKS BERBASIS *SOFTWARE DEFINED RADIO***

***DESIGN OF WIRELESS COMMUNICATION
SYSTEM USING QPSK MODULATION FOR DIGITAL
TEXT BASED ON SOFTWARE DEFINED RADIO***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**ARKANANTA
19101171**

DOSEN PEMBIMBING

**Agung Wicaksono, S.T., M.T.
Dr. Anggun Fitriani Isnawati, M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN SISTEM KOMUNIKASI NIRKABEL
MENGUNAKAN MODULASI QPSK UNTUK
DIGITAL TEKS BERBASIS *SOFTWARE DEFINED RADIO***

***DESIGN OF WIRELESS COMMUNICATION
SYSTEM USING QPSK MODULATION FOR DIGITAL
TEXT BASED ON SOFTWARE DEFINED RADIO***

Disusun oleh
ARKANANTA
19101171

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus 2023

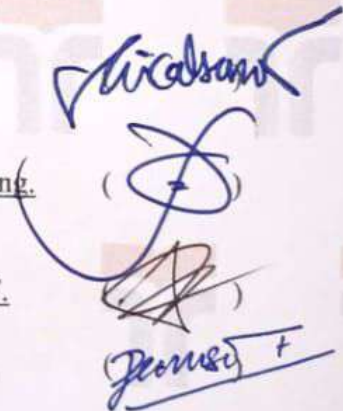
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Agung Wicaksono, S.T., M.T.
NIDN. 0614059501

Pembimbing Pendamping : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, M.Eng.
NIDN. 0604097801

Penguji 1 : Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T.
NIDN. 0606037801

Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.
NIDN. 0620018502



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yuhartoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620018501

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ARKANANTA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“DESAIN SISTEM KOMUNIKASI NIRKABEL MEGGUNAKAN MODULASI QPSK UNTUK DIGITAL TEKS BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 14 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Arkananta

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“DESAIN SISTEM KOMUNIKASI NIRKABEL MENGGUNAKAN MODULASI QPSK UNTUK DIGITAL TEKS BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO ”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia dan segala nikmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Agung Wicaksono, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
3. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, M.Eng. selaku pembimbing II.
4. Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Keluarga, kerabat, dan teman-teman seperjuangan yang membantu dan memberikan semangat, serta berbagi ilmu untuk menyelesaikan tugas akhir.

Purwokerto, 14 Agustus 2023



Arkananta

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
PRAKATA	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 SITEM KOMUNIKASI RADIO UHF	7
2.2.1 Fading	8
2.2.2 Frekuensi Kerja Gelombang Radio.....	8
2.3 SISTEM KOMUNIKASI DIGITAL	9
2.3.1 Jenis-Jenis Modulasi Digital.....	10
2.3.2 Modulasi <i>Quadrature Phase Shift Keying</i> (QPSK).....	11
2.3.3 Elemen Dasar Sistem Komunikasi Digital	12
2.3.4 Sistem Kinerja Parameter	14
2.3.5 Sistem Komunikasi Radio Digital	16

2.4	<i>SINGLE INPUT SINGLE OUTPUT (SISO)</i>	16
2.4.1	<i>Antenna Monopole</i>	17
2.5	<i>SOFTWARE DEFINED RADIO</i>	18
BAB 3 METODE PENELITIAN		19
3.1	ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	19
3.1.1	<i>Universal Software Radio Peripheral</i>	19
3.1.2	Spesifikasi USRP 2920.....	20
3.1.3	LabVIEW.....	21
3.2	ALUR PENELITIAN	22
3.3	PERANCANGAN SISTEM	24
3.3.1	Sistem Perangkat Keras	25
3.3.2	Perancangan Simulasi Pada LabVIEW.....	25
3.3.3	Pengimplementasian Sistem Komunikasi Digital UHF di pemancar dengan <i>software</i> LabVIEW	28
3.3.4	Pengimplementasian Sistem Komunikasi Digital UHF di penerima dengan <i>software</i> LabVIEW	28
3.3.5	Penentuan Karakteristik Sistem.....	29
3.4	PEMILIHAN LOKASI PENGUJIAN.....	30
3.5	METODE PENGUJIAN	30
3.6	ANALISIS DATA PENGUJIAN	33
3.7	INDIKATOR KERJA.....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	HASIL IMPLEMENTASI SISTEM KESELURUHAN.....	34
4.1.1	Hasil Implementasi Sistem Pemancar.....	36
4.1.2	Hasil Implementasi Sistem Penerima	38
4.2	ANALISIS SISTEM PEMANCAR	42
4.2.1	Pembangkitan Sinyal Pada Pemancar Terhadap Frekuensi.....	42
4.2.2	Pengiriman Data Teks Pada Sistem Komunikasi Digital UHF	45
4.3	ANALISIS SISTEM PENERIMA	45
4.3.1	Analisis Hasil <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) Rata-Rata	45
4.3.2	Analisis Hasil <i>Bit Error Rate</i> (BER) Rata-Rata	47

4.3.3 Analisis Hasil <i>Character Error Rate</i> (CER) Rata-Rata.....	48
4.4 SITENSIS.....	50
BAB 5 PENUTUP.....	52
5.1 KESIMPULAN	52
5.2 SARAN	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Propagasi Gelombang Radio UHF pada lapisan <i>troposfer</i>	8
Gambar 2.2 Dasar Sistem Komunikasi.....	10
Gambar 2. 3 Klasifikasi Modulasi ASK, FSK, dan PSK.....	10
Gambar 2.4 Komponen Sistem Komunikasi Digital.....	11
Gambar 2.5 Diagram Konstelasi Modulasi QPSK.....	12
Gambar 2.6 Blok Diagram Pada Sistem Komunikasi Nirkabel.....	13
Gambar 2.7 Sistem Komunikasi SISO.....	16
Gambar 2. 8 Blok Diagram Sistem Komunikasi.....	17
Gambar 2.9 Instalasi <i>Antenna Monopole</i>	17
Gambar 2.10 Blok Diagram SDR.....	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian (<i>Fishbone</i>).....	
Gambar 3.2 NI-USRP <i>Configuration Utility</i>	26
Gambar 3.3 Tampilan Blok Diagram Pada LabVIEW	26
Gambar 3.4 Tampilan <i>Front Panel</i> Pada LabVIEW	26
Gambar 3.5 Perancangan Sistem Komunikasi pada <i>Transmitter</i>	
Gambar 3.6 Perancangan Sistem Komunikasi Pada Penerima (<i>receiver</i>)...	
Gambar 3.7 Blok Diagram Sistem Komunikasi Digital UHF di Pemancar Dengan Software LabVIEW	28
Gambar 3. 8 Jarak Pemancar (Tx) dan Penerima (Rx)	30
Gambar 3.9 Diagram Alur Pengujian Sistem	
Gambar 3.10 Tampilan Konfigurasi Parameter Penerima Pada Software LabVIEW	32
Gambar 3.12 Tampilan Konfigurasi Parameter Penerima Pada <i>Software</i> LabVIEW.....	33
Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem Pengukuran di Pemancar	34
Gambar 4.2 Konfigurasi Perangkat Pemancar.....	34
Gambar 4.3 Blok Diagram Sistem Pengukuran di Penerima.....	35
Gambar 4.4 Konfigurasi Perangkat Penerima.....	35
Gambar 4.5 menunjukkan implementasi pengiriman teks dengan menggunakan 10 karakter.....	36

Gambar 4.6 menunjukkan implementasi pengiriman teks dengan menggunakan 100 karakter.....	37
Gambar 4.7 Menunjukkan implementasi pengiriman teks dengan menggunakan 1000 karakter	37
Gambar 4.8 menunjukkan salah satu implementasi penerimaan teks dengan 1000 karakter yang berhasil diterima secara lengkap pada frekuensi 900 MHz.....	39
Gambar 4.9 menampilkan salah satu implementasi penerimaan teks dengan 1000 karakter yang tidak berhasil diterima secara sempurna pada frekuensi 900 MHz.....	
Gambar 4.10 menunjukkan salah satu implementasi penerimaan teks dengan 1000 karakter pada frekuensi 1800 MHz.	40
Gambar 4.11 Menunjukkan salah satu implementasi penerimaan teks dengan 1000 karakter pada frekuensi 2100 MHz.	41
Gambar 4.12 Proses Pengambilan Nilai Pembangkitan Sinyal Frekuensi Kerja Dengan <i>Spectrum Analyzer</i>	43
Gambar 4.13 Hasil Pembangkitan Sinyal Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i> Pada Frekuensi 900 MHz	43
Gambar 4.14 Hasil Pembangkitan Sinyal Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i> Pada Frekuensi 1800 MHz.	44
Gambar 4.15 Hasil Pembangkitan Sinyal Menggunakan <i>Spectrum Analyzer</i> Pada Frekuensi 2100 MHz.	44
Gambar 4.16 Grafik nilai rata-rata SNR (<i>Signal-to-Noise Ratio</i>).	46
Gambar 4.17 Grafik nilai rata-rata <i>Bit Error Rate</i> (BER).	48
Gambar 4.18 Grafik nilai rata-rata <i>Character Error Rate</i> (CER).	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokan Frekuensi Gelombang Radio.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Transmitter</i> NI USRP-2920	
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Receiver</i> NI USRP-2920	
Tabel 2.4 Spesifikasi Lainnya NI USRP-2920	
Tabel 3.1 Daftar Perangkat Keras.....	25
Tabel 3.2 Konfigurasi LabVIEW Dengan Perangkat USRP	32
Tabel 4.1 Parameter variasi frekuensi dan jumlah karakter dalam pengiriman.....	45
Tabel 4.2 Menampilkan hasil dari nilai rata-rata SNR (<i>Signal-to-Noise Ratio</i>).....	46
Tabel 4.3 menampilkan hasil dari nilai rata-rata <i>Bit Error Rate</i> (BER)....	47
Tabel 4.4 menampilkan hasil nilai rata-rata CER (<i>Character Error Rate</i>). 49	