

**SKRIPSI**

**ANALISIS KOMUNIKASI *FULL-DUPLEX* MODUL nRF24L01+  
DENGAN PENGAPLIKASIAN *CHANNEL* FREKUENSI**

***FULL-DUPLEX COMMUNICATION ANALYSIS nRF24L01+  
MODULE WITH FREQUENCY CHANNEL APPLICATION***



Disusun oleh

**HERLAMBANG**

**16101056**

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

**2021**

**ANALISIS KOMUNIKASI *FULL-DUPLEX* MODUL nRF24L01+  
DENGAN PENGAPLIKASIAN *CHANNEL* FREKUENSI**

***FULL-DUPLEX COMMUNICATION ANALYSIS nRF24L01+  
MODULE WITH FREQUENCY CHANNEL APPLICATION***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh**

**Gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

**Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**2021**

Disusun oleh

**HERLAMBANG**

**16101056**

**DOSEN PEBIIMBING**

**Fikra Titan Syifa S.T., M.,Eng.**

**Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.**

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

**2021**

**ANALISIS KOMUNIKASI *FULL-DUPLEX* MODUL NRF24L01+  
DENGAN PENGAPLIKASIAN *CHANNEL* FREKUENSI**

***FULL-DUPLEX COMMUNICATION ANALYSIS  
NRF24L01+MODULE WHIT FREQUENCY CHANNEL APLICATION***

Disusun oleh  
HERLAMBANG  
16101056

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 02 Juli 2021

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, S.T., M. Eng. ( )  
NIDN. 0622058005

Pembimbing Pendamping : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0620079201

Penguji 1 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0622028804

Penguji 2 : Aji Priatmoko, S.T., M.Eng. ( )  
NIDN. 1118048501

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah  
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji  
Purwokerto,

Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO



Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., Kom., M.eng.  
NIDN. 0604097801

Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0617068801

## ORSINALITAS

Dengan ini saya, **HERLAMBANG**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS KOMUNIKASI *FULL-DUPLEX* MODUL nRF24L01+ DENGAN PENGAPLIKASIAN *CHANNEL FREKUENSI*"** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika atau keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 02 Juli 2021



(Herlambang)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **ANALISIS KOMUNIKASI *FULL-DUPLEX* MODUL nRF24L01+ DENGAN PENGAPLIKASIAN *CHANNEL* FREKUENSI** “.

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. Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan berbagai kenikmatan berupa Kasih dan Sukacita, Sehat, Hidup, dan rasa Bahagia.
2. Kedua orang tua saya serta abang, kakak, serta adik saya yang telah memberikan motivasi, doa, dan nasihat sehingga membangkitkan semangat untuk terus berjuang.
3. Bapak Dr. Ali Rohman., M.Si. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T.,M.Eng. Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Seluruh teman-teman kelas S1 TT 04 B 2016, Rekan UKM Tenis Meja, dan teman-teman yang lainnya yang tidak biasa disebutkan satu persatu yang telah memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Purwokerto, 02 Juli 2021

(Herlambang)

## DAFTAR ISI

ORSINALITAS .....	v
PRAKATA .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN .....	3
1.6 METODE PENELITIAN .....	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI .....	6
2.2.1 Komunikasi Data.....	6
2.2.2 Model Komunikasi Data .....	7
2.2.3 Data dan Sinyal .....	8
2.2.4 Sinyal Analog.....	8
2.2.5 Sinyal Digital.....	9
2.2.6 Sistem Komunikasi Radio.....	9
2.2.7 Modulasi GFSK .....	10
2.2.8 <i>Serial Peripheral Interface (SPI)</i> .....	10
2.3 PERANGKAT KERAS .....	11
2.3.1 Modul nRF24L01+.....	11
2.3.2 <i>Arduino UN0</i> .....	12

2.4 PERANGKAT LUNAK .....	13
2.4.1 <i>Arduino Development Environment</i> .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	15
3.1 ALAT DAN BAHAN .....	15
3.2 ALUR PENELITIAN .....	16
3.3 PERANCANGAN SISTEM .....	18
3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK .....	19
3.5 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS .....	20
3.5.1 Rangkaian Modul nRF24L01+(A) .....	21
3.5.2 Rangkaian modul nRF24L01+ (B).....	22
3.6 SKENARIO PENGUJIAN .....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
4.1 HASIL PERANCANGAN SISTEM .....	26
4.2 HASIL PENGUJIAN MODUL nRF24L01+ PADA RANGKAIAN <i>ON/OFF</i> LED.....	27
4.3 HASIL PENGUJIAN KOMUNIKASI DUA ARAH ( <i>FULL-DUPLEX</i> ) MODUL nRF24L01+ .....	29
4.4 HASIL PENGUJIAN JARAK KOMUNIKASI .....	32
4.4.1 Pengujian Di Area <i>Line Of Sight</i> .....	33
4.4.2 Pengujian Di Area <i>Non Line Of Sight</i> .....	35
BAB V PENUTUP .....	38
5.1 KESIMPULAN.....	38
5.2 SARAN .....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Blok Sederhana Komunikasi Data.....	7
Gambar 2. 2 Komunikasi Modul nRF24L01+ . .....	12
Gambar 2. 3 Modul nRF24L01+ . .....	12
Gambar 2. 4 <i>Arduino UNO</i> .....	13
Gambar 2. 5 <i>Software Arduino IDE</i> . .....	14
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Perangkat Keras .....	18
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> sistem pengiriman data .....	19
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> sistem penerima data .....	20
Gambar 3. 5 <i>Wiring</i> Rangkaian Modul nRF24L01+ (A).....	21
Gambar 3. 6 <i>Wiring</i> Rangkaian Modul nRF24L01+ (B).....	22
Gambar 3. 7 Skema pengiriman modul nRF24L01+ .....	24
Gambar 3. 8 Skema pengiriman dua arah modul nRF24L01+.....	24
Gambar 3. 9 Pengujian <i>Non Line Of Sight</i> .....	25
Gambar 4. 1 Hasil perancangan alat.....	26
Gambar 4. 2 kode alamat modul <i>transmitter</i> .....	27
Gambar 4. 3 <i>Address</i> modul <i>transmitter</i> .....	27
Gambar 4. 4 Perintah <i>input</i> modul <i>transmitter</i> .....	27
Gambar 4. 5 kode alamat modul <i>receiver</i> .....	28
Gambar 4. 6 <i>Address</i> modul <i>receiver</i> .....	28
Gambar 4. 7 Perintah <i>output</i> pada <i>receiver</i> .....	28
Gambar 4. 8 Komunikasi modul nRF24L01+ (A) .....	29
Gambar 4. 9 Kode alamat <i>address</i> .....	30
Gambar 4. 10 <i>Address</i> modul nRF24L01+ (A).....	30
Gambar 4. 11 Kode alamat <i>address</i> .....	30
Gambar 4. 12 <i>Address</i> modul nRF24L01+ (B) .....	31
Gambar 4. 13 Komunikasi modul nRF24L01+ (A) .....	32
Gambar 4. 14 Komunikasi modul nRF24L01+ (B).....	32
Gambar 4. 15 <i>Setting PA Amplifier</i> .....	33



Gambar 4. 16 <i>Setting data rate</i> .....	33
Gambar 4. 17 Hasil jarak komunikasi LOS (0dBm) .....	34
Gambar 4. 18 Hasil jarak komunikasi LOS (-18dBm).....	35
Gambar 4. 19 Hasil jarak komunikasi NLOS (0dBm) .....	36
Gambar 4. 20 Hasil jarak komunikasi NLOS (-18dBm) .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian <i>Channel</i> Frekuensi Modul nRF24L01+.....	11
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	15
Tabel 3. 2 Koneksi <i>Port</i> modul nRF24L01+ ke <i>Arduino UNO</i> .....	21
Tabel 3. 3 Koneksi <i>Port Push button</i> ke <i>Arduino UNO</i> .....	22
Tabel 3. 4 Koneksi <i>Port LED</i> ke <i>Arduino UNO</i> .....	22
Tabel 3. 5 Koneksi <i>Port</i> modul nRF24L01+ ke <i>Arduino UNO</i> .....	23
Tabel 3. 6 Koneksi <i>Port Push button</i> ke <i>Arduino UNO</i> .....	23
Tabel 3. 7 Koneksi <i>Port LED</i> ke <i>Arduino UNO</i> .....	23
Tabel 4. 1 hasil pengujian komunikasi.....	29
Tabel 4. 2 <i>Address</i> modul nRF24L01+ .....	30
Tabel 4. 3 Hasil pengujian komunikasi dua arah.....	31
Tabel 4. 4 pengujian <i>output</i> daya MAX (0dBm).....	33
Tabel 4. 5 Pengujian <i>output</i> daya MIN (-18dBm).....	34
Tabel 4. 6 pengujian <i>output</i> daya MAX (0dBm).....	35
Tabel 4. 7 <i>Output</i> daya MIN (-18dBm).....	36