

SISTEM KOMUNIKASI WIRELESS DUA ARAH MENGUNAKAN MODEM GFSK PADA PENGENDALIAN ROBOT PEMADAM API

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

SOLEH ARDIYANSAH

1052500079

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

2014

SISTEM KOMUNIKASI WIRELESS DUA ARAH MENGUNAKAN MODEM GFSK PADA PENGENDALIAN ROBOT PEMADAM API

**Tugas Akhir ini diajukan sebagai
syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

**SOLEH ARDIYANSAH
1052500079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Soleh Ardiyansah

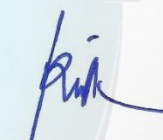
Nim : 1052500079

Judul : Sistem Komunikasi *Wireless* Dua Arah Menggunakan Modem GFSK Pada Pengendalian Robot Pemadam Api.

Disetujui dan telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir.

Jakarta, Juli 2014

Dosen Penguji I



(Dr. Ir. Nazori AZ, MT.)

Dosen Penguji II



(Rummi Sirait, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Soleh Ardiyansah

Nim : 1052500079

Judul : SISTEM KOMUNIKASI *WIRELESS* DUA ARAH MENGGUNAKAN MODEM GFSK
PADA PENGENDALIAN ROBOT PEMADAM API.

Jakarta, Juli 2014

Dosen Pembimbing

(Sujono, ST.MT.)

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur

(Sujono, ST.MT)

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik-Universitas Budi Luhur

(Akhmad Musafa, ST.MT)

ABSTRAK

Pada tugas akhir ini akan dirancang sistem komunikasi wireless dua arah menggunakan modem GFSK nrf 24L01 pada pengendalian robot pemadam api. Secara garis besar sistem ini terdiri dari dua bagian yaitu bagian yang terdapat pada remot dan bagian yang terdapat pada robot pemadam api. Pada bagian remot terdapat modem Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK) nrf24L01, sistem minimum mikrokontroller ATmega32 dan LCD. Sedangkan untuk bagian Robot Pemadam Api ini terdiri dari modem Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK) nrf24L01 dan rangkaian keseluruhan yang terdapat pada robot pemadam api. Remot dioperasikan oleh operator, fungsi dari remot yaitu memberikan perintah kepada robot dan juga sebagai monitoring dari posisi robot. Robot pemadam api memiliki fungsi untuk mencari dan mematikan api. Sistem ini termasuk komunikasi wireless half duplex. Prinsip kerja dari sistem ini yaitu robot yang di letakan pada lapangan yang memiliki empat ruangan. Robot akan bernavigasi mencari titik api setelah mendapat masukan dari remot, ketika robot bernavigasi robot akan mengirimkan posisinya kepada remot yang akan ditampilkan pada lcd. Dari hasil pengujian data yang dikirim sama dengan data yang diterima dan juga diketahui bahwa jarak maksimal transmisi dari nrf24L01 pada ruang terbuka adalah 100 meter. Pada pengujian sistem secara keseluruhan tidak ditemukan adanya BER.

Kata kunci : wireless nrf 24L01, ATmega32, robot pemadam api, komunikasi wireless.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **"SISTEM KOMUNIKASI DUA ARAH MENGGUNAKAN MODEM GFSK PADA PENGENDALIAN ROBOT PEMADAM API"**. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih banyak atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses studi dan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan motivasi dan do'a selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Sujono ST, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur dan juga dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bantuan selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Akhmad Musafa, ST, MT, Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta.
5. Para dosen program studi Teknik Elektro yang telah memberikan banyak ilmunya.
6. Bapak Eka Purwalaksana, ST. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh staff sekretariat Fakultas Teknik Elektro yang selalu membantu proses administrasi.
8. Teman-teman BLUE DEEP dan ELEKTRO SQUAD TEAM seperjuangan selama lomba Kontes Robot Indonesia.
9. Teman-teman Elektro Angkatan 2009, 2011, 2012 yang memberikan dukungan, serta Seluruh Angkatan 2010 yang sama-sama merasakan pahit manisnya selama perkuliahan, kalian luar biasa.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat, dukungan, nasihat dan doa sewaktu kuliah **"TERIMA KASIH SEMUA"**.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki, mungkin laporan ini jauh dari sempurna. Saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini akan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya sekaligus sebagai tambahan pengetahuan bagi semua pihak.

Jakarta, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	1
1.3. Batasan Masalah	1
1.4. Metode Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TEORI DASAR	
2.1. Komunikasi Data	3
2.1.1. Komponen Dasar Sistem Komunikasi Data	3
2.1.2. Media Transmisi Data	3
2.1.3. Arah Transmisi Data	4
2.2. Parameter Komunikasi Data	4
2.3. Data dan Sinyal	5
2.4. Komunikasi <i>Wireless</i>	6
2.5. Modulasi dan Demodulasi	6
2.5.1. Modulasi Analog	6
2.5.2. Modulasi Digital	7
2.6. Modulator / Demodulator <i>Wireless</i> GFSK nrf24L01	9
2.6.1. prinsip kerja Modulator / Demodulator <i>Wireless</i> nrf24L01 ..	9
2.7. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	10
2.7.1. DDRAM	11
2.7.2. CGRAM	11
2.7.3. CGROM	11
2.8. Mikrokontroler AVR ATmega32	12
2.8.1. Konfigurasi <i>Pin</i> AVR ATmega32	15
2.9. Sensor Api (UVtron)	17
2.10. Sensor Ultrasonik Ping	18
2.11. Relay SPDT	18
2.12. <i>Driver</i> L298	19
2.13. Motor Servo	20
2.14. Motor DC	22
2.15. Modul Sensor Garis	22
2.16. PEMROGRAMAN BAHASA C UNTUK MIKROKONTROLER AVR	23
2.16.1. Struktur Penulisan Program	23
2.16.2. Tipe Data	24
2.16.3. Deklarasi Variabel dan Konstanta	25
2.16.4. Komentar	25
2.16.5. <i>Reserved Keywords</i>	25
2.16.6. Percabangan	26
2.16.7. Perulangan	26

2.16.8.	Operasi Logika dan Biner	27
2.16.9.	Operasi Relasional	27
2.16.10.	Operasi Aritmatika	27
2.16.11.	Memasukkan Bahasa <i>Assembly</i> (<i>in line assembly</i>)	28
2.16.12.	<i>Statement</i>	28
2.16.13.	<i>Function</i>	28
2.17.	SPI (<i>Serial Pheripheral Interface</i>)	28
BAB III	PERANCANGAN SISTEM	
3.1.	Diagram Blok	30
3.2.	Rancangan Rangkaian Elektronik	31
3.2.1.	Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega32 pada Remot	31
3.2.2.	Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega32 pada Robot Pemadam Api	33
3.2.3.	<i>Wiring</i> Modem GFSK nrf24L01	34
3.2.4.	Rangkaian LCD	35
3.2.5.	<i>Wiring</i> Sensor Ultrasonik Ping dengan ATmega32	35
3.2.6.	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	36
3.2.7.	<i>Wiring</i> Sensor Api	36
3.2.8.	Rangkaian <i>Driver</i> Motor Kipas	37
3.2.9.	<i>Wiring</i> Motor Servo	38
3.2.10.	Rangkaian Modul Sensor Garis	38
3.2.11.	Rangkaian Tombol Start	39
3.3.	Rancangan Lapangan Robot	39
3.4.	Perancangan Perangkat Lunak	40
BAB IV	PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	
4.1.	Pengujian Sensor Ultrasonik Ping	43
4.2.	Pengujian <i>Driver</i> Motor DC	45
4.3.	Pengujian Sensor Api	47
4.4.	Pengujian <i>Wireless</i> nrf24L01	51
4.5.	Pengujian sistem keseluruhan	53
BAB V	PENUTUP	
5.1	kesimpulan	57
5.2	saran	57
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR REFERENSI		
Gambar Alat		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1.	Komponen Dasar Sistem Komunikasi	3
Gambar 2.2.	Sinyal Analog	5
Gambar 2.3.	Sinyal Digital	5
Gambar 2.4.	<i>Amplitude Modulation</i> (AM)	7
Gambar 2.5.	<i>Frequency Modulation</i> (FM)	7
Gambar 2.6.	Proses Modulasi GFSK	8
Gambar 2.7.	Gambar sinyal GFSK	8
Gambar 2.8.	<i>wireless</i> nrf24L01	9
Gambar 2.9.	blok diagram nrf24L01	9
Gambar 2.10.	Struktur Pin LCD Matriks 2X16	10
Gambar 2.11.	Blok Diagram Mikrokontroler ATmega 32	14
Gambar 2.12.	Struktur Pin ATmega32	15
Gambar 2.13.	Sensor UVtron	17
Gambar 2.14.	Prinsip Pemantulan Gelombang Ultrasonik	18
Gambar 2.15.	Sensor Ultrasonik Ping	18
Gambar 2.16.	<i>relay</i> SPDT	19
Gambar 2.17.	IC L298	19
Gambar 2.18.	skematik L298	19
Gambar 2.19.	Motor servo	20
Gambar 2.20.	komponen penyusun motor servo	21
Gambar 2.21.	Pensinyalan motor servo	19
Gambar 2.22.	Motor DC	22
Gambar 2.23.	modul sensor garis	23
Gambar 3.1.	Diagram Blok remot	30
Gambar 3.2.	Diagram Blok robot pemadam api	30
Gambar 3.3.	Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroller Atmega32 pada remot... ..	32
Gambar 3.4.	Rangkaian Mikrokontroller ATmega32 pada robot	33
Gambar 3.5.	<i>Wiring</i> modem nrf24L01 pada ATmega 32	34
Gambar 3.6.	rangkaian LCD	35
Gambar 3.7.	<i>wiring</i> sensor ultrasonik ping dengan ATmega32	35
Gambar 3.8.	rangkaian driver motor dc	36
Gambar 3.9.	<i>wiring</i> UVTron	37
Gambar 3.10.	rangkaian <i>driver</i> motor kipas	37
Gambar 3.11.	<i>wiring</i> motor servo	38
Gambar 3.12.	rangkaian modul sensor garis	38
Gambar 3.13.	rangkaian tombol start	39
Gambar 3.14.	rancangan lapangan robot	40
Gambar 3.15.	diagram alir utama pada remot.....	41
Gambar 3.16.	diagram alir utama pada robot pemadam api	42
Gambar 4.1.	pengujian sensor ultrasonik	44
Gambar 4.2.	rangkaian driver motor	45
Gambar 4.3.	pengujian sensor api	47
Gambar 4.4.	Tampilan data yang dikirim oleh remot	51
Gambar 4.5.	Tampilan data yang diterima oleh robot	51
Gambar 4.6.	Tampilan pada osiloskop sinyal dari desimal 12 dalam biner	52
Gambar 4.7.	Keterangan sinyal dari desimal 12 dalam biner	52
Gambar 4.8.	Tampilan data 1 pada osiloskop	54
Gambar 4.9.	Keterangan tampilan data 1	55
Gambar 4.10.	Tampilan data 2 pada osiloskop	55

Gambar 4.11.	Keterangan tampilan data 2	55
Gambar 4.12.	Tampilan data 3 pada osiloskop	55
Gambar 4.13.	Keterangan tampilan data 3	56



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1	Pin lcd dan fungsinya11
Tabel 2.2	Pola karakter CGROM12
Tabel 2.3	Deskripsi pin mikrokontroller16
Tabel 2.4	Konfigurasi port I/O17
Tabel 2.5	Fungsi pin IC L29820
Tabel 2.6	Struktur penulisan program23
Tabel 2.7	Tipe data bahasa C24
Tabel 2.8	Reserved Keyword25
Tabel 3.1	Input/output pada mikrokontroller Atmega32 dan Kegunannya pada remot32
Tabel 3.2	Perancangan penggunaan minimum sistem pada robot33
Tabel 3.3	Keterangan pin nrf24L0134
Tabel 3.4	Tabel kebenaran L29836
Tabel 3.5	Tabel kebenaran tombol start39
Tabel 4.1	Hasil pengujian sensor ultrasonik44
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Tegangan Masukan dan Keluaran driver motor dc46
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 30cm47
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 40cm48
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 50cm48
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 60cm48
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 70cm49
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 80cm49
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 90cm49
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Sensor Api Pada Jarak 100cm50
Tabel 4.11	Hasil pengujian wireless nrf24L0152
Tabel 4.12	Hasil pengujian dengan posisi start berada di lorong53
Tabel 4.13	Hasil pengujian dengan posisi start berada di room 353
Tabel 4.14	Data yang dikirim dari remot ke robot54
Tabel 4.15	Data yang dikirim dari robot ke remot54

DAFTAR PUSTAKA

1. Akbar Sofirachman, Ali, "Perancangan Sistem Komunikasi Data Wireless Pada Pengendalian Peralatan Listrik Secara Terpusat Menggunakan *Personal Computer* (PC)" Tugas Akhir, Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 2013.
2. Isbiyantoro, Dedy, "Robot Berkaki 6 Pemadam Api Dengan Menggunakan Sistem Navigasi Wall Follower berbasis Mikrokontroler Atmega8535" Tugas Akhir, Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 2013.
3. Budiharto, Widodo, "Teori + implementasi ROBOTIKA", Andi, Yogyakarta, 2010.
4. Pitowarno, Endra, "Robotika Desain, Kontrol dan Kecerdasan Buatan", Andi Offset, Yogyakarta, 2006.
5. Lingga, Wardhana, "Belajar Sendiri Mikrokontroler Seri ATmega8535", Andi, Yogyakarta, 2006.
6. Ramdhoni, Rizki, "Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroller ATmega16" Tugas Akhir, Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 2011.
7. Sutoro,Edi, "Sistem Komunikasi Wireless Menggunakan Modem GFSK pada Robot Berkaki 6" Tugas Akhir, Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 2014.
8. Andrianto, heri. "*Pemrograman mikrokontroller AVR ATmega16 menggunakan bahasa C (CodeVision AVR)*". Informatika, Bandung 2008.