

## PERANCANGAN ALAT SERVICE BELL NIR-KABEL

Disusun Oleh :

**Nama : Budi Hartono Ong**

**Nrp : 0622005**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

**Email : cieloz69@hotmail.com**

### ABSTRAK

Teknologi *wireless* adalah teknologi yang sangat berkembang akhir-akhir ini. Hal ini dikarenakan kepraktisan yang ditawarkan oleh teknologi *wireless* yang tidak memerlukan kabel untuk koneksinya. Teknologi ini dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi seperti telepon *wireless*, sistem *central lock* pada mobil, mainan *remote control*, dan masih banyak aplikasi lain yang digunakan untuk kepentingan pelayanan.

Pada Tugas Akhir ini, dirancang satu aplikasi teknologi *wireless* untuk keperluan pelayanan di tempat-tempat umum khususnya di restoran yang disebut dengan *wireless service bell*. Pada dasarnya sistem ini terdiri dari dua bagian utama yaitu perangkat pengirim dan penerima. Sistem yang dirancang terdiri dari banyak pengirim dan hanya satu penerima saja. Masing-masing perangkat pengirim akan mengirimkan informasi berupa alamat (yang berfungsi untuk membedakan perangkat pengirim yang satu dengan yang lain) dan data (yang berfungsi untuk membedakan pelayanan yang diminta, seperti meminta bill, menu, air, dsb.) yang dipicu melalui penekanan salah satu *push button* yang tersedia. Ketika *push-button* ditekan informasi (alamat dan data) akan dikodekan kemudian dikirimkan ke perangkat penerima, yang selanjutnya akan ditransmisikan menggunakan gelombang radio 315MHz dengan modulasi ASK (*Amplitude Shift Keying*). Informasi yang dikirimkan akan diterima oleh perangkat penerima kemudian akan didekodekan untuk mendapatkan informasi sesungguhnya yang dikirimkan berupa alamat dan data. Selanjutnya informasi ini akan diolah oleh mikrokontroler Atmega16 untuk ditampilkan pada perangkat keluaran berupa LCD dan komputer.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, sistem *wireless service bell* yang dirancang berhasil direalisasikan dengan persentase keberhasilan 100% selama sistem masih berada di dalam batas jangkauan antenna. Jarak maksimum yang dapat dicapai di tempat terbuka (tidak ada halangan) adalah 30.6m dan di tempat tertutup (ada benda-benda penghalang) adalah 15.2m.

Kata Kunci : *Wireless Service Bell*, ASK 315MHz, Pengontrol Mikro ATMega16

# **THE DESIGNING OF WIRELESS SERVICE BELL**

Composed by :

**Name : Budi Hartono Ong**

**Nrp : 0622005**

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,  
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

**Email : cieloz69@hotmail.com**

## **ABSTRACT**

Now days, wireless technology is a highly developed technology. This is due to the practicality offered by wireless technology that does not require the use of wires. This technology can be applied in various applications such as wireless telephones, central lock system on cars, remote control for toys, and many other applications that are used for the benefit of the service.

In this final project, a wireless technology application will be designed for service in public places, especially in a restaurant which is called wireless service bell. Basically this system consists of two main parts: transmitter and receiver. The designed system consists of many transmitters and one receiver. Each transmitters will send the information in the form of address (which serves to distinguish the individual senders) and data (which serves to distinguish the requested services, such as requesting a bill, menu, water, etc..) that is triggered through suppression of one push-buttons. When the push-button is pressed, the information (address and data) will be encoded and then sent to the transmitter, which would then be transmitted using radio waves 315MHz with ASK (Amplitude Shift Keying) modulation. The information sent will be received by the receiver, then will be decoded to get the real information that is sent in the form of address and data. Further, the information will be processed by the microcontroller ATmega16 to be displayed on 2 output devices : LCD and computer.

Based on the experiments that have been conducted, the system which is designed for wireless service bell can be realized successfully with the successful percentage of 100% as long as the system is still inside the limit range of the antenna. The maximum distance that can be reached outdoors (without obstacle) is 30.6m and indoors (with multiple blocking objects) is 15.2m.

Key words : Wireless Service Bell, ASK 315MHz, ATmega16 Microcontroller

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR RUMUS .....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah .....	1
I.2. Identifikasi Masalah .....	1
I.3. Perumusan Masalah .....	2
I.4. Tujuan .....	2
I.5. Batasan Masalah .....	2
I.6. Sistematika Penulisan .....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1. Frekuensi Gelombang Radio (RF/ <i>Radio Frequency</i> ) .....	4
II.1.1. Spektrum Gelombang Radio .....	4
II.2. Modulasi .....	6
II.3. Rangkaian <i>Timer</i> NE555 .....	7
II.3.1. Operasi <i>Monostable</i> IC NE555 .....	8
II.3.2. Operasi <i>Astable</i> IC NE555 .....	9
II.4. Gerbang Logika NOT ( <i>Inverter</i> ) .....	11
II.5. Pengkodean .....	12
II.5.1. IC HT12E .....	12
II.5.2. IC HT12D .....	16
II.6. Modul RF TLP-RLP 315 .....	19

II.7. Mikrokontroler ( $\mu$ C) .....	20
II.7.1. Fitur ATmega16 .....	20
II.7.2. Konfigurasi Pin ATmega16 .....	21
II.7.3. USART .....	24
II.7.3.1. IC MAX232 .....	28
II.7.4. Blok Diagram ATmega16 .....	28
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III.1. Perancangan Sistem .....	30
III.2. Perancangan Hardware .....	33
III.2.1. Perancangan <i>Hardware</i> Untuk <i>Transmitter</i> .....	33
III.2.1.1. Perancangan <i>Clock Monostable</i> dengan IC NE555 .....	34
III.2.1.2. Perancangan <i>Clock Astable</i> dengan IC NE555 .....	36
III.2.1.3. Perancangan <i>Encoder</i> dengan IC HT12E .....	39
III.2.1.4. Perancangan <i>Transmitter</i> dengan Modul RF TLP-315. ....	41
III.2.2. Perancangan <i>Hardware</i> Untuk <i>Receiver</i> .....	41
III.2.2.1. Perancangan <i>Receiver</i> dengan Modul RF RLP-315 ...	42
III.2.2.2. Perancangan <i>Decoder</i> dengan IC HT12D .....	43
III.2.2.3. Perancangan Rangkaian Pengolahan Data dengan Mikrokontroler ATmega16 .....	45
III.3. Algoritma Pemrograman Sistem <i>Wireless Service Bell</i> .....	47
III.3.1. Diagram Alir Proses Pengolahan Data pada <i>Receiver</i> .....	47
III.3.2. Perancangan Program <i>Interface</i> Komputer .....	50
III.3.2.1. Diagram Alir Pengaktifan Komunikasi Serial .....	53
III.3.2.2. Diagram Alir Penerimaan dan Pengecekan Data .....	54
III.3.2.3. Diagram Alir Pengiriman Data <i>Interrupt</i> ke Mikrokontroler .....	55
III.3.2.4. Diagram Alir Penghentian Sistem .....	57
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	
IV.1. Pengamatan Sinyal pada Pin Output dan Pin Trigger dari <i>Clock Monostable</i> .....	59

IV.2. Pengamatan Sinyal pada Pin Output <i>Monostable</i> dan Pin Output <i>Inverter</i> .....	60
IV.3. Pengamatan Sinyal pada Pin Output dari <i>Clock Astable</i> .....	61
IV.4. Pengamatan Sinyal pada Pin Output dari <i>Encoder</i> .....	63
IV.5. Pengamatan Sinyal Masukan <i>Decoder</i> pada Perangkat <i>Receiver</i> .....	64
IV.6. Pengamatan Sinyal pada Pin VT dan Pin Data dari IC <i>Decoder</i> .....	66
IV.7. Pengamatan Sinyal pada Pin Data dan Pin Output <i>Inverter</i> .....	67
IV.8. Output dari Sistem <i>Wireless Service Bell</i> .....	68
IV.8.1. Tampilan Output dari <i>Address 1</i> dan <i>Data 8</i> .....	69
IV.8.2. Tampilan Output dari <i>Address 1</i> dan <i>Data 9</i> .....	70
IV.8.3. Tampilan Output dari <i>Address 2</i> dan <i>Data 8</i> .....	71
IV.8.4. Tampilan Output dari <i>Address 2</i> dan <i>Data 9</i> .....	72
IV.8.5. Tampilan Output dari <i>Address 3</i> dan <i>Data 8</i> .....	73
IV.8.6. Tampilan Output dari <i>Address 3</i> dan <i>Data 9</i> .....	74
IV.9. Pengujian Jarak Maksimum Antara <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> di Ruang Terbuka ( <i>Outdoor</i> ) .....	76
IV.10. Pengujian Jarak Maksimum Antara <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> di Ruang Tertutup ( <i>Indoor</i> ) .....	78
IV.11. Analisis .....	80
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan .....	81
V.2. Saran .....	81

## DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A FOTO WIRELESS SERVICE BELL

LAMPIRAN B SKEMATIK WIRELESS SERVICE BELL

LAMPIRAN C PROGRAM PADA PENGONTROL MIKRO ATMEGA16

LAMPIRAN D PROGRAM INTERFACING VB6

LAMPIRAN E DATASHEET

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pembagian Spektrum Gelombang Radio .....	5
Tabel 2.2 Tabel Kebenaran NOT .....	11
Tabel 2.3 <i>Electrical characteristics</i> IC HT12E .....	13
Tabel 2.4 Urutan pengiriman data IC HT12E .....	16
Tabel 2.5 <i>Electrical characteristics</i> IC HT12D .....	17
Tabel 2.6 Urutan penerimaan data IC HT12D .....	18
Tabel 2.7 Fungsi Khusus Port B .....	23
Tabel 2.8 Fungsi Khusus Port C .....	23
Tabel 2.9 Fungsi Khusus Port D .....	23
Tabel 2.10 Konfigurasi DB9 .....	26
Tabel 3.1 Pengaturan alamat dengan menggunakan DIP-SWITCH .....	40
Tabel 3.2 Pemberian input alamat oleh mikrokontroler ATmega16 .....	46
Tabel 3.3 Komponen dan properti .....	51
Tabel 4.1 Hasil pengujian jarak dan ketepatan data di ruang terbuka ( <i>outdoor</i> ) .....	76
Tabel 4.2 Hasil pengujian jarak dan ketepatan data di ruang tertutup ( <i>indoor</i> ) .....	78

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Amplitude Shift Keying .....	7
Gambar 2.2 Susunan kaki IC <i>timer</i> NE555 .....	7
Gambar 2.3 Rangkaian <i>Monostable</i> IC NE555 .....	8
Gambar 2.4 Grafik hubungan antara R1 ( $R_A$ ), C ( $C_1$ ), dan nilai $T$ yang dihasilkan .....	9
Gambar 2.5 Rangkaian <i>Astable</i> IC NE555 .....	9
Gambar 2.6 Grafik hubungan antara R1 ( $R_A$ ), R2 ( $R_B$ ), C ( $C_1$ ), dan nilai $f$ yang dihasilkan .....	11
Gambar 2.7 Simbol gerbang logika NOT .....	11
Gambar 2.8 Konfigurasi kaki IC <i>inverter</i> 74LS04 .....	12
Gambar 2.9 Konfigurasi kaki IC HT12E .....	13
Gambar 2.10 Grafik frekuensi osilasi vs tegangan <i>power supply</i> .....	15
Gambar 2.11 <i>Transmission timing</i> IC HT12E .....	15
Gambar 2.12 Konfigurasi kaki IC HT12D .....	17
Gambar 2.13 Grafik frekuensi osilasi vs tegangan <i>power supply</i> .....	19
Gambar 2.14 Konfigurasi modul RF TLP315 .....	19
Gambar 2.15 Konfigurasi modul RF RLP315 .....	20
Gambar 2.16 Konfigurasi Pin ATmega16 .....	22
Gambar 2.17 Contoh komunikasi asinkron .....	24
Gambar 2.18 Contoh sinyal di saluran .....	25
Gambar 2.19 Ilustrasi DCE dan DTE .....	26
Gambar 2.20 Konfigurasi kaki IC MAX-232 .....	28
Gambar 2.21 Blok Diagram ATmega16 .....	29
Gambar 3.1 Perancangan sistem perangkat <i>transmitter</i> .....	30
Gambar 3.2 Perancangan sistem perangkat <i>receiver</i> .....	30
Gambar 3.3 Output <i>clock monostable</i> .....	32
Gambar 3.4 Output <i>clock astable</i> .....	32

Gambar 3.5	Output <i>inverter</i> .....	32
Gambar 3.6	Perancangan <i>hardware</i> untuk <i>transmitter</i> .....	34
Gambar 3.7	Perancangan <i>clock monostable</i> .....	34
Gambar 3.8	Perancangan <i>clock astable</i> .....	36
Gambar 3.9	Perancangan <i>encoder</i> dengan IC HT12E .....	39
Gambar 3.10	Perancangan <i>transmitter</i> dengan modul RF TLP-315 .....	41
Gambar 3.11	Perancangan <i>hardware</i> untuk <i>receiver</i> .....	42
Gambar 3.12	Perancangan <i>receiver</i> dengan modul RF RLP-315 .....	43
Gambar 3.13	Perancangan <i>decoder</i> dengan IC HT12D .....	44
Gambar 3.14	Rangkaian pengolahan data dengan mikrokontroler ATmega16 .....	45
Gambar 3.15	Diagram alir proses pengolahan data pada <i>receiver</i> .....	48
Gambar 3.16	Perancangan <i>interface</i> komputer .....	51
Gambar 3.17	Diagram alir pengaktifan komunikasi serial .....	53
Gambar 3.18	Diagram alir penerimaan dan pengecekan data .....	54
Gambar 3.19	Diagram alir pengiriman data <i>interrupt</i> ke mikrokontroler ..	56
Gambar 3.20	Diagram alir penghentian sistem .....	57
Gambar 4.1	Bagian-bagian yang akan diamati pada sisi <i>transmitter</i> .....	58
Gambar 4.2	Bagian-bagian yang akan diamati pada sisi <i>receiver</i> .....	58
Gambar 4.3	Sinyal yang dihasilkan rangkaian <i>clock monostable</i> .....	59
Gambar 4.4	Sinyal output <i>monostable (atas)</i> dan sinyal output <i>inverter</i> <i>(bawah)</i> .....	60
Gambar 4.5	Sinyal keluaran yang dihasilkan rangkaian <i>clock astable</i> ....	62
Gambar 4.6	Hubungan antara <i>clock monostable</i> dan <i>clock astable</i> .....	62
Gambar 4.7	Sinyal keluaran dari pin output <i>encoder</i> .....	64
Gambar 4.8	Bentuk sinyal sesungguhnya dari pin output <i>encoder</i> .....	64
Gambar 4.9	Bentuk sinyal dari pin input <i>decoder</i> ketika belum ada data yang diterima .....	65
Gambar 4.10	Bentuk sinyal dari pin input <i>decoder</i> ketika ada data yang diterima .....	65



Gambar 4.11 Bentuk sinyal data sesungguhnya yang masuk ke perangkat <i>Receiver</i> .....	66
Gambar 4.12 Sinyal pada pin VT (atas) dan pin data (bawah) .....	67
Gambar 4.13 Bentuk sinyal pada pin data (atas) dan pin output <i>inverter</i> (bawah) .....	68
Gambar 4.14 Tampilan awal pada media output komputer .....	69
Gambar 4.15 Tampilan awal pada media output LCD .....	69
Gambar 4.16 Tampilan permintaan bill oleh meja 1 pada media komputer .....	70
Gambar 4.17 Tampilan permintaan bill oleh meja 1 pada media LCD .....	70
Gambar 4.18 Tampilan permintaan menu oleh meja 1 pada media komputer .....	71
Gambar 4.19 Tampilan permintaan menu oleh meja 1 pada media LCD ...	71
Gambar 4.20 Tampilan permintaan bill oleh meja 2 pada media komputer .....	72
Gambar 4.21 Tampilan permintaan bill oleh meja 2 pada media LCD .....	72
Gambar 4.22 Tampilan permintaan menu oleh meja 2 pada media komputer .....	73
Gambar 4.23 Tampilan permintaan menu oleh meja 2 pada media LCD ...	73
Gambar 4.24 Tampilan permintaan bill oleh meja 3 pada media komputer .....	74
Gambar 4.25 Tampilan permintaan bill oleh meja 3 pada media LCD .....	74
Gambar 4.26 Tampilan permintaan menu oleh meja 3 pada media komputer .....	75
Gambar 4.27 Tampilan permintaan menu oleh meja 3 pada media LCD ....	75

## DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 .....	4
Rumus 2.2 .....	8
Rumus 2.3 .....	10
Rumus 2.4 .....	10
Rumus 2.5 .....	10
Rumus 2.6 .....	10
Rumus 2.7 .....	10