



**APLIKASI IC HT12E-HT12D DENGAN RF MODULATOR  
PADA SISTEM PINTU GERBANG OTOMATIS**

**SKRIPSI**

Oleh

**Abdul Wafi  
NIM 061810201048**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**APLIKASI IC HT12E-HT12D DENGAN RF MODULATOR  
PADA SISTEM PINTU GERBANG OTOMATIS**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Sains (S1)  
pada Program Studi Fisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

Oleh

**Abdul Wafi**  
**NIM 061810201048**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur, cinta dan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk :

1. Ayahanda H. Achmad Sukri dan Ibunda tercinta Hj. Amalia yang selalu memberikan motivasi, do'a dan restunya kepada ananda dengan segenap cinta kasih, rasa sayang dan kesabaran dalam mendidik ananda selama ini.
2. Adik Mohammad Saifur Rijal dan Yani Zannuba Arifa yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral berlebih kepada penulis.
3. Almamater serta Keluarga besar pondok pesantren Salafiyah Syafi'iyah Situbondo dan KH. Muhyiddin Abdusshomad yang telah membentuk karakter pada diri penulis.
4. Guru-guru ngaji dan SD sampai PT terhormat, yang memberikan ilmu dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
5. Lasduwi Agustiningih yang selalu memberikan do'a tiada putusnya, memberikan motivasi tiada hentinya dan memberikan semangat tiada batasnya kepada penulis.
6. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

## **MOTO**

Tiga tugas utama kita sebagai kekasih Tuhan adalah  
meminta kepada Tuhan, memantaskan diri, dan menerima dengan kesyukuran.  
Tiga yang pertama, akan memantaskan kita bagi tiga berikutnya yang lebih besar.  
(Mario teguh)<sup>\*</sup>)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Wafi

Nim : 061810201048

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul *Aplikasi IC HT12E-HT12D Dengan RF Modulator Pada Sistem Pintu Gerbang Otomatis* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2011

Yang menyatakan,

Abdul Wafi  
NIM 061810201048

**SKRIPSI**

**APLIKASI IC HT12E-HT12D DENGAN RF MODULATOR  
PADA SISTEM PINTU GERBANG OTOMATIS**

Oleh

**Abdul Wafi  
NIM 061810201048**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : Sutisna, S.Pd., M.Si.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Aplikasi IC HT12E-HT12D Dengan RF Modulator Pada Sistem Pintu Gerbang Otomatis* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Jember pada :

hari, tanggal :

tempat : FMIPA Universitas Jember

### Tim Penguji

Ketua,

Sutisna, S.Pd., M.Si.  
NIP 197301152000031001  
Anggota I,

Drs. Sujito, Ph.D.  
NIP 196102041987111001

Sekretaris,

Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.  
NIP 19671215199802001  
Anggota II,

Ir. Misto, M.Si.  
NIP 195911211991031002

Mengesahkan  
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

***Aplikasi IC HT12E-HT12D Dengan RF Modulator Pada Sistem Pintu Gerbang Otomatis***; Abdul Wafi, 061810201048; 2011; 59 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pintu gerbang merupakan sistem keamanan pertama pada suatu hunian. Disamping itu, pintu gerbang juga merupakan sebuah akses masuk dan keluar dari suatu tempat atau bangunan. Namun pintu gerbang memiliki faktor non-teknis yang dapat membuat penghuni rumah menjadi sedikit kesulitan. Faktor non-teknis tersebut yang dimaksud yaitu masih digunakannya sistem manual seperti membuka dan menutup pintu gerbang dengan mendorong. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuat *remote control* yang dapat mengontrol membuka dan menutup pintu gerbang dari jarak jauh. *Remote control* yang telah dirancang pada penelitian ini menggunakan sistem *encoder* dan *decoder*. *Encoder* dan *decoder* yang digunakan yaitu berupa IC HT12E dan HT12D. Adapun tujuan pada penelitian ini adalah merancang, mendesain dan merealisasikan aplikasi HT12E-HT12D dengan RF modulator pada pintu gerbang otomatis.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dan analisa *prototipe* guna mengetahui kerja sistem pintu gerbang otomatis. Pada bagian ini akan dilakukan pengujian dan analisa identifikasi pemakaian *encoder-decoder*, pengujian saklar pada gerak motor DC dan solenoid, jarak jangkau *transmitter* dan *receiver* tanpa penghalang, jarak jangkau *transmitter* dan *receiver* dengan adanya penghalang. Pengujian identifikasi *encoder-decoder* menggunakan data yang dikodekan pada *dip-switch* yang terangkai dengan *encoder*, dimana data yang keluar dari *encoder* ditransmisikan, dan dikirimkan ke *decoder* terlebih dahulu. Pengkodean yang dikirimkan *dip-switch* melalui *transmitter* ke *receiver* berupa pengiriman sinyal unipolar. Hal ini dikarenakan pengiriman sinyal yang dikirimkan oleh *encoder* HT12E berupa sinyal kotak dengan polaritas positif sebagai kode binernya, biner 1



dinyatakan dengan amplitudo gelombang positif dan biner 0 dinyatakan dengan level 0. Sehingga pada aplikasinya, *dip-switch* pada rangkaian *transmitter* dan *receiver* digunakan sebagai tambahan pengaman, jika sewaktu-waktu terdapat *transmitter* dengan modulasi gelombang yang frekuensinya sama dengan modul RF yang digunakan pada *prototipe* pintu gerbang otomatis ini.

Pengujian *on/off* pada *relay* dilakukan sebagai indikator terkirimnya sinyal yang dikirimkan *encoder* ke *decoder*. Indikator tersebut meliputi dua kondisi yaitu lampu indikator pada *relay* “hidup” dan “mati”. Pada pengujian yang dilakukan, jika kombinasi pin pada masing-masing *dip-switch* pada *encoder-decoder* sama, lampu indikator pada *relay* akan merespon “hidup”, begitupun sebaliknya, jika kombinasi pin pada *dip-switch* tidak sama maka lampu indikator pada *relay* “mati”. Jika lampu indikator dalam kondisi “hidup”, maka *relay* secara otomatis akan teraliri arus sehingga motor penggerak pintu gerbang dan solenoid akan bergerak sesuai yang diinginkan.

Pengujian jarak jangkauan *transmitter* dan *receiver* dilakukan untuk mendukung kerja sistem dalam pengiriman data dari jarak jauh. Pentransmisi gelombang pada sistem *encoder* dan *decoder* berupa modul RF yang memiliki frekuensi 433.92 MHz. Modul RF ini digunakan sebagai gelombang pembawa karena memiliki frekuensi tinggi sedangkan pada *encoder* HT12E osilasi gelombangnya berupa osilator RC yang memiliki ketelitian frekuensi yang sangat rendah, sehingga frekuensi berupa data yang dikirimkan oleh *output encoder* ditumpangkan kepada frekuensi tinggi dari modul RF tersebut.

Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa sistem *prototipe* pintu gerbang otomatis yang telah dibuat telah bekerja dengan baik setelah dilakukan beberapa pengujian. Selain *prototipe* yang telah dirancang dapat memberikan kenyamanan, juga dapat memberikan keamanan karena dapat memberikan validitasi identitas data bagi pengguna.

## PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikannya penulisan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “ *Aplikasi IC HT12E-HT12D Dengan RF Modulator Pada Sistem Pintu Gerbang Otomatis*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Agung Tjahjo Nugroho, S.Si., M.Phil., dan Bapak Sutisna, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus menjadi inspirasi bagi penulis, Bapak Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota dan telah banyak meluangkan waktu untuk membantu penulis, Bapak Ir. Misto, M.Si., selaku dosen penguji I, dan Bapak Drs. Sujito, Ph.D., selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibu Nurul Priyantari, S.Si., M.Si., selaku dosen wali selama masa studi di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang telah berjasa membimbing penulis selama ini.
3. Teman-teman seperjuangan angkatan 2006 saudara Sudarmadi dan Saifur Rosid. Melandi Jefri dan Farah, rekan-rekan klub instrumentasi saudara Fikru, Atok dan Gofi serta teman-teman 48B saudara Khairul faqih, Wahyudi pramono, Adi Setiawan, Edi Siswanto, Julius Ginting dan Heri Kurniawan yang telah menghibur dan menolong disaat penulis mengalami kesulitan.
4. Mas Andrik yang selalu membimbing penulis selama masa penelitian, Andrik Abdul Ghofar yang memberikan masukan serta memberikan inspirasi bagi penulisan skripsi ini. Cak Kholili, lek Muhammad dan saudara Yajid yang rela meluangkan waktunya untuk memberikan pertolongan kepada penulis.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Aktuator Elektrik Pada Pintu Gerbang Otomatis.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Aktuator Pengunci Pintu Gerbang .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Motor Listrik (Aktuator Pengubah Posisi) .....</b>	<b>8</b>
2.3.1 Prinsip Kerja Motor DC.....	9
2.3.2 Pengendalian Motor DC .....	10
<b>2.4 Roda Gigi (Gear).....</b>	<b>11</b>

2.4.1	Torsi dan Kecepatan .....	11
2.4.2	Rasio Roda Gigi.....	13
2.4.3	Arah Putar Roda Gigi .....	13
<b>2.5</b>	<b><i>Decoder dan Encoder</i></b> .....	<b>14</b>
2.5.1	<i>Decoder</i> HT12D .....	16
2.5.2	<i>Encoder</i> HT12E.....	19
<b>2.6</b>	<b>Perancangan Remote Control</b> .....	<b>22</b>
2.6.1	Pemancar RF .....	23
2.6.2	Penerima RF .....	26
2.6.3	<i>Power Supply</i> .....	28
<b>2.7</b>	<b>Saklar</b> .....	<b>28</b>
2.7.1	<i>Push Button</i> (Tombol Tekan) .....	29
2.7.2	<i>Limit Switch</i> .....	30
<b>2.8</b>	<b>Perangkat Sistem Pintu Gerbang Otomatis</b> .....	<b>31</b>
<b>2.9</b>	<b>Pengujian dan Analisa</b> .....	<b>33</b>
2.9.1	Pengujian Dengan Mengukur Tegangan .....	33
2.9.2	Pengujian Jarak Jangkauan Pemancar dan Penerima .....	34
2.9.3	Pengujian Kemampuan Motor DC Terhadap Beban Pintu .....	35
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Pendekatan Penelitian</b> .....	<b>36</b>
3.2.1.	Pengembangan Sistem Kontrol Menggunakan Aplikasi <i>Encoder-Decoder</i> Dengan RF Modulator .....	36
3.2.2.	Perancangan dan Pengembangan Sistem Pintu Gerbang Otomatis .....	37
3.2.3.	Pengujian <i>Prototipe</i> Pintu Gerbang Otomatis .....	43
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Pengujian <i>Prototipe</i> Pintu Gerbang Otomatis</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Analisa dan Hasil pengujian</b> .....	<b>53</b>

<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>57</b>
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	<b>57</b>
<b>5.2. Saran</b> .....	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel kebenaran <i>decoder</i> 2 ke 4.....	14
2.2 Tabel kebenaran <i>encoder</i> 8 ke 3 .....	15
2.3 Tabel deskripsi pin HT12D .....	17
2.4 Tabel deskripsi pin HT12E .....	20
2.5 Hasil pengujian jarak jangkauan pemancar dan penerima gelombang RF .....	32
2.6 Hasil pengujian kemampuan motor DC terhadap berat beban pintu .....	33
2.7 Pengujian Kemampuan Pengendali Terhadap Penghalang .....	33
3.1 Data identifikasi yang akan diambil dalam penelitian.....	44
3.2 Kualifikasi hasil pengujian identifikasi pemakaian <i>encoder-decoder</i> .....	45
3.3 Contoh data hasil identifikasi yang benar .....	45
3.4 Contoh data pengujian jarak <i>transmitter</i> dan <i>receiver</i> tanpa penghalang.....	45
3.5 Contoh data pengujian jarak <i>transmitter</i> dan <i>receiver</i> dengan adanya penghalang.....	46
4.1 Identifikasi data <i>encoder</i> dan <i>decoder</i> .....	50
4.2 Pengujian <i>on/off</i> pada <i>relay</i> .....	50
4.3 Pengujian jarak jangkau pemancar dan penerima tanpa penghalang.....	51
4.4 Pengujian jarak jangkau pemancar dan penerima dengan adanya penghalang.....	51

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Rangkaian <i>relay driver</i> .....	8
2.2 Konstruksi motor DC.....	9
2.3 Prinsip kerja motor DC .....	9
2.4 <i>Driver</i> motor DC .....	10
2.5 Torsi roda <i>gear</i> .....	11
2.6 Transmisi <i>gear</i> hubungan langsung motor DC .....	12
2.7 Arah roda gigi yang terhubung berurutan .....	13
2.8 <i>Decoder</i> 2 ke 4 .....	14
2.9 <i>Encoder</i> 8 ke 3.....	15
2.10 Blok diagram <i>decoder</i> HT12D .....	16
2.11 Konfigurasi pin HT12D .....	17
2.12 Grafik frekuensi osilator <i>decoder</i> terhadap tegangan .....	18
2.13 Blok diagram <i>Encoder</i> HT12E .....	19
2.14 Konfigurasi pin HT12E .....	19
2.15 Grafik frekuensi osilator <i>Encoder</i> terhadap tegangan .....	20
2.16 Blok rangkaian pemancar gelombang RF .....	22
2.17 Bentuk-bentuk gelombang radio kontrol.....	23
2.18 Diagram blok penerima gelombang RF .....	25
2.19 Simbol tekan <i>normally open</i> (NO).....	27
2.20 Simbol tekan <i>normally closed</i> (NC).....	27
2.21 Kedudukann kontak <i>limit switch</i> .....	28
2.22 <i>Dip-switch</i> .....	28
2.23 Cara kerja pengendali pintu gerbang dan garasi jarak jauh .....	29
2.24 <i>Flowchart</i> sistem pintu gerbang otomatis .....	30
2.25 Pembagian blok pada pemancar.....	31



3.1	Blok diagram sistem <i>hardware</i> pintu gerbang otomatis .....	36
3.2	Rancangan sistem pintu gerbang otomatis .....	36
3.3	Rangkaian <i>encoder</i> dan <i>decoder</i> kontak sistem .....	37
3.4	Blok diagram sistem pintu gerbang otomatis yang telah dirancang ....	38
3.5	Skema rangkaian <i>remote control</i> (pemancar RF).....	38
3.6	Skema rangkaian <i>transmitter</i> RF yang telah dirancang .....	39
3.7	Skema rangkaian <i>driver</i> motor DC yang telah dirancang.....	40
3.8	Model <i>prototipe</i> gerbang otomatis yang telah dibuat.....	40
3.9	<i>Flowchart</i> prosedur penelitian .....	42
3.10	Bagian Pengujian Identifikasi Pemakaian <i>encoder-decoder</i> .....	43
4.1	Rangkaian <i>transmitter</i> .....	47
4.2	Rangkaian <i>receiver</i> .....	48
4.3	Model gerbang otomatis yang telah dikembangkan (tampak depan) .....	49
4.4	Model gerbang otomatis yang telah dikembangkan (tampak belakang) .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. <i>Datasheet</i> HT12E.....	60
B. <i>Datasheet</i> HT12D .....	70
C. <i>Datasheet</i> Modul RF .....	77