



**SISTEM PENGENDALI *LAUNCHER* ROKET AIR  
BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16**

**PROYEK AKHIR**

Oleh

**AHMAD YANI  
NIM 081903102003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**SISTEM PENGENDALI *LAUNCHER* ROKET AIR  
BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika  
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

**AHMAD YANI  
NIM 081903102003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN



*Proyek akhir ini merupakan sebuah awal, langkah kecil menuju lompatan besar guna menggapai kesuksesan yang lebih baik lagi.*

*Ahmad Yani mengucapkan rasa syukur kepada...*

*Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Keajaiban-Nya yang senantiasa mendengar do'a ku, menuntunku dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya dan junjunganku Nabi Besar Muhammad SAW dan para sahabat-Nya yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua*

*Karya ini saya persembahkan sebagai tanda bakti kepada Ibuku Munirah, Bapakku Ahmad Yasin, Kakekku Abdullah, Nenekku Suratmi, Kakak-kakakku Zainal Arifin dan Catri W, Adik-adikku Maulidatul Hoiriyah dan Novi Handayani.*

*Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, terima kasih telah memberikan ilmu dan mendidik dengan penuh kesabaran*

*Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.*

## **MOTO**

“Kehalusan dan kebaikan hati bukan pertanda kelemahan dan putus asa, Tetapi  
perlambang kekuatan dan keteguhan”

**(Kahlil Gibran)**

“Jika engkau dicaci orang maka bahagialah  
Tapi jika engkau dipuji orang maka menangislah”

**(Umar Bin Khottob)**

“Sumbangsihku Tak Berharga  
Namun Keikhlasanku Nyata”

**(Mas Poeng)**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Yani

NIM : 081903102003

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: “SISTEM PENGENDALI *LAUNCHER* ROKET AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas 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, 30 Januari 2012

Yang menyatakan,

Ahmad Yani  
NIM 081903102003

**PROYEK AKHIR**

**SISTEM PENGENDALI *LAUNCHER* ROKET AIR BERBASIS  
MIKROKONTROLLER ATMEGA 16**

Oleh

**Ahmad Yani**

**NIM 081903102003**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Widyono Hadi .MT

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Triwahju Hardianto, ST.,MT

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul **“SISTEM PENGENDALI LAUNCHER ROKET AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16”** oleh Ahmad Yani NIM: 081903102003 telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Senin, 30 Januari 2012

Tempat : Laboratorium Jaringan Komputer Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Widyono Hadi .MT  
NIP. 19610414 198902 1 001

Dr. Triwahju Hardianto, ST., MT  
NIP. 19700826 199702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT  
NIP. 19800610 200501 1 003

H.Samsul Bachri M, ST., M.MT  
NIP. 19640317 199802 1 001

Mengesahkan  
Dekan,

Ir. Widyono Hadi .MT  
NIP. 19610414 198902 1 001

Sistem Pengendali *Launcher* Roket Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 ( *Water Rocket Launcher Control System Based On Microcontroler Atmega 16* )

**Ahmad Yani**

*Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Dalam penelitian ini prinsip hukum aksi reaksi diterapkan pada sebuah roket yang berbahan bakar air. Roket air merupakan bentuk praktik dari pelajaran atau teori fisika yang biasa dipelajari di sekolah. Khususnya mengenai tekanan dan gaya dorong yang disebabkan udara. Cara membuatnya sangat sederhana, hanya dari dua buah botol plastik bekas minuman yang diberi sayap di bagian bawahnya sehingga menyerupai bentuk roket. Kemudian botol diisi air, setelah siap roket dihubungkan dengan pompa udara. Dengan tekanan udara dari pompa roket akan meluncur. Pada penelitian ini, peluncur (*launcher*) roket air dibuat secara otomatis menentukan sudut luncur. Dengan masukan tekanan, massa, dan jarak yang telah ditentukan. Peluncur (*launcher*) yang bekerja secara otomatis akan memudahkan operator untuk menembakkan roket tepat sasaran.

**Kata kunci :** *launcher*, otomatis, roket air



Sistem Pengendali *Launcher* Roket Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 ( *Water Rocket Launcher Control System Based On Microcontroler Atmega 16* )

**Ahmad Yani**

*Electronics Engineering Departement, Engineering Faculty, Jember University*

***ABSTRACT***

*In this study, the law of action reaction principle is applied to a rocket-fueled water. Water rocket is a form of practice of the lessons or theoretical physics commonly studied in school. Particularly on the pressure and thrust which is caused by air. Ways of manufacture is very simple, just made of two plastic bottles "drinks used" given wings at the bottom so it resembles the shape of the rocket. Then the bottle filled with water, after the rocket was ready, the rocket is connected with the air pump. With the air pressure of the pump rocket would slide. In this study, water rocket launcher made automatically to determine the launch angle with the input by pressure, mass, and the prescribed distance. The launcher that works automatically will allow the operator to fire the rockets on target.*

*Key words: launcher, automatic, water rocket*

## RINGKASAN

**SISTEM PENGENDALI LAUNCHER ROKET AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16;** Ahmad Yani 081903102003; 2012: 86 halaman; Program Studi Diploma Tiga (DIII), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Proyek akhir ini adalah aplikasi nyata penerapan teknologi elektronika pada bidang antariksa. Prinsip aksi-reaksi pada hukum Newton III dan gerak parabola digunakan untuk menentukan jarak jangkauan roket. Pada percobaan-percobaan sebelumnya masih menggunakan busur untuk menentukan sudutnya. Berkaitan dengan masalah tersebut, maka dibuat alat sistem pengendali *launcher* roket air berbasis mikrokontroler Atmega 16, sehingga cara kerja alat bekerja secara otomatis untuk penentuan sudutnya.

Secara umum didalam rangkaian penentuan sudut luncur otomatis ini menggunakan Potensiometer sebagai masukan. Cara kerja potensiometer ini yaitu sebagai pembaca ADC. Sedangkan untuk outputnya terdapat motor dan LCD. Motor akan memutar potensiometer sehingga nilai resistansinya berubah yang akan merubah nilai ADC. Nilai ADC digunakan sebagai pembaca sudut. Sedangkan untuk LCD digunakan sebagai tampilan menu untuk memilih masukan yang akan diproses IC. Terdapat ATmega 16 dan Attiny 2313 sebagai sistem kendalinya.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa *launcher* otomatis bekerja dengan baik, potensiometer dapat mendeteksi nilai ADC secara baik. Roket yang diluncurkan dengan sudut perolehan dari alat tidak bisa tepat sasaran secara sempurna. Beberapa faktornya yaitu: angin dan bentuk roket.

## SUMMARY

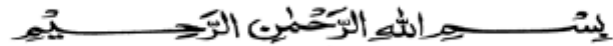
**“Water Rocket Launcher Control System Based On Microcontroler Atmega 16”;**  
Ahmad Yani 081903102003; 2012: 86 pages; Three Studies Diploma (DIII)  
Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering  
University of Jember.

*The final project is a real application the application of electronic technology in the field of space. Action-reaction principle of Newton's third law and the parabolic motion is used to determine the range of rockets. In the previous experiments still use the bow to determine the angle. Related to the problem, and then made the tool control system rocket launcher water-based Atmega 16 microcontroller, so that the workings of the tool-works automatically for the determination of the angle.*

*In general, in a series of automatic determination of launch angle is used as an input potentiometer. The working of this potentiometer is as ADC reader. As for the output, has a motor and LCD. Motor will rotate the potentiometer so that its resistance to change and it will change the value of ADC. ADC values are used as a reader angles. As for the LCD, is used as a display menu to select the input to be processed by the IC. There are ATmega 16 and Attiny 2313 as its control system.*

*Based on the test results, indicate that the automatic launcher works fine, the potentiometer can detect the ADC (the value) as well. Rocket was launched at an angle of acquisition of equipment cannot be perfectly on target. Some factor that is: the wind and the shape of the rocket.*

## PRAKATA



Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “SISTEM PENGENDALI LAUNCHER ROKET AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16”, dapat terselesaikan dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesaikannya laporan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Keajaiban-Nya yang senantiasa mendengar do'aku, menuntunku dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya;
2. Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua;
3. Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Mahros Darsin, S.T., M.Sc selaku pembantu Dekan I Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Bapak Sumardi, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
6. Bapak Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik Elektro Universitas Jember;
7. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dr.Triwahju Hardianto, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Anggota yang

telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya proyek akhir ini;

8. Bapak Khairul Anam, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya;
9. Bapak Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT dan H. Samsul Bachri M. ST., M.MT selaku Tim Penguji Proyek Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan laporan proyek akhir ini;
10. Sivitas Akademika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
11. Teman-teman seperjuangan Elektro 2008 Universitas Jember, ”tanpa kalian saya bukan apa-apa”;
12. Keluarga Besar PPS BETAKO MERPATI PUTIH Universitas Jember, yang telah memberi semangat dalam penyelesaian proyek akhir ini ;
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya serta laporan proyek akhir ini.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 30 Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	iii
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING.....</b>	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	viii
<b>ABSTRAK.....</b>	viii
<b>ABSTRACT.....</b>	ix
<b>RINGKASAN.....</b>	x
<b>SUMMARY.....</b>	xi
<b>PRAKATA.....</b>	xii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xiv
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	1
<b>1.1. Latar Belakang.....</b>	1
<b>1.2. Rumusan Masalah.....</b>	2
<b>1.3. Batasan Masalah.....</b>	2
<b>1.4. Tujuan.....</b>	2
<b>1.5. Manfaat.....</b>	3
<b>1.6. Sistematika Penelitian.....</b>	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	4
<b>2.1. Sejarah Roket Air .....</b>	4

<b>2.2. Prinsip Kerja Roket Air</b> .....	5
<b>2.3. Hukum Ketiga Newton</b> .....	5
<b>2.4. Nozel</b> .....	6
2.4.1 Nozel Terbuka.....	6
2.4.2 Nozel Terbatas.....	6
<b>2.5. Hukum Kedua Newton</b> .....	6
<b>2.6. Gerak Parabola</b> .....	7
<b>2.7. Perhitungan Manual Roket Air</b> .....	8
<b>2.8. Mikrokontroler</b> .....	12
2.8.1 Mikrokotroller Atmega 16.....	12
2.8.2 Mikrokotroller Attiny 2313.....	14
<b>2.9. Potensiometer</b> .....	19
<b>2.10. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)</b> .....	19
<b>2.11. Code Vision AVR</b> .....	21
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	22
<b>3.1. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	22
3.1.1 Tempat Penelitian.....	22
3.1.2 Waktu Penelitian.....	22
<b>3.2. Alat dan Bahan</b> .....	23
3.2.1 <i>Hardware</i> .....	23
3.2.2 <i>Software</i> .....	23
<b>3.3. Tahap Penelitian</b> .....	23
<b>3.4. Desain Penelitian</b> .....	23
3.4.1 Diagram Blok.....	23
3.4.2 Flowchart.....	25
3.4.3 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 16.....	26
3.4.4 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Attiny 2313.....	27
3.4.5 Rangkaian Regulator Tegangan.....	28

3.4.6 Rangkaian <i>Driver Motor</i> .....	28
3.4.7 Rangkaian LCD 16x2.....	29
<b>3.5. Rangkaian Keseluruhan dari Launcher Otomatis</b> .....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN ANALISA</b> .....	32
<b>4.1 Pengujian Alat</b> .....	32
4.1.1 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16.....	32
4.1.2 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Attiny 2313.....	33
4.1.3 Pengujian Rangkaian LCD Display 16x2.....	34
4.1.4 Pengujian Rangkaian Power Supply.....	34
4.1.5 Pengujian Potensiometer.....	35
4.1.6 Pengujian Rangkaian Driver Motor.....	36
4.1.7 Pengujian dengan Potensiometer.....	38
4.1.8 Kalibrasi alat.....	38
4.1.9 Pengujian alat secara keseluruhan.....	39
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	43
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	43
<b>5.2 Saran</b> .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN</b> .....	45
<b>A. Listing Program TX</b> .....	45
<b>B. Listing Program RX</b> .....	73
<b>C. Perhitungan Manual Roket Air</b> .....	79



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Khusus Pada Port B .....	17
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Pada Port D .....	18
Tabel 2.3 Konfigurasi pin LCD M1632 .....	20
Tabel 3.1 Rencana Kegiatan Proyek Akhir .....	22
Tabel 4.1 Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler ATMEGA 16 .....	33
Tabel 4.2 Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler Attiny 2313 .....	34
Tabel 4.3 Data hasil pengujian tegangan keluaran <i>power supply</i> .....	35
Tabel 4.4 Pengujian Potensiometer .....	36
Tabel 4.5 Pengujian Driver motor .....	37
Tabel 4.6 Pengujian Alat dari 0 <sup>0</sup> sampai 90 <sup>0</sup> .....	38
Tabel 4.7 Pengujian Alat dari 90 <sup>0</sup> sampai 0 <sup>0</sup> .....	39
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan pada Alat .....	40
Tabel 4.9 Hasil Percobaan .....	40
Tabel 4.10 Error Persen Alat (E %).....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Fisik Roket.....	5
Gambar 2.2 Bentuk Sudut Peluncuran .....	7
Gambar 2.3 Bentuk Sudut Balistik.....	8
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Atmega 16.....	13
Gambar 2.5 Konfigurasi Pin Attiny 2313 .....	16
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Potensio dan Penerapan Pada Mikro .....	19
Gambar 2.7 Fisik dan Susunan alamat pada LCD .....	19
Gambar 2.8 Tampilan Utama code Vision AVR .....	21
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Pengendali <i>Launcher</i> .....	24
Gambar 3.2 Diagram Alir <i>Software</i> .....	25
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega16 .....	26
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Attiny 2313 .....	27
Gambar 3.5 Rangkaian Regulator Tegangan .....	28
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Driver</i> motor 1.....	28
Gambar 3.7 Rangkaian <i>Driver</i> motor 2.....	29
Gambar 3.8 Rangkaian LCD 16x2.....	29
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan.....	30
Gambar 4.1 Sistem Minimum ATMEGA 16.....	32
Gambar 4.2 Sistem Minimum Attiny 2313 .....	33
Gambar 4.3 Tampilan pada <i>LCD display 16x2</i> .....	34
Gambar 4.4 Hasil pengukuran tegangan <i>power supply</i> .....	35
Gambar 4.5 Rangkaian pembagi tegangan dengan potensiometer .....	36
Gambar 4.6 <i>Launcher</i> dan <i>Driver</i> motor.....	37
Gambar 4.7 Pemasangan Potensiometer .....	38
Gambar 4.8 Bentuk Nozel pada Roket.....	41

Gambar 4.9 Mekanik <i>Launcher</i> .....	42
Gambar 4.10 <i>Remote Control</i> .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. Listing Program TX .....</b>	45
<b>B. Listing Program RX.....</b>	73
<b>C. Perhitungan Manual Roket Air .....</b>	79