

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI MERIAM
MENGUNAKAN *DRIVER* MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA8535**

Septiani Fitryah/0622045

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65
Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Sistem kendali tembak meriam manual pada Angkatan Bersenjata memiliki kendala dalam hal ketepatan menembak target bergerak. Perubahan sistem kendali tembak manual menjadi kendali otomatis diharapkan dapat meningkatkan tingkat keakuratan dalam penembakan target tembak. Dengan adanya *prototype*, diharapkan dapat menggambarkan garis besar cara kerja sistem dalam pengendalian pergerakan meriam sehingga dapat lebih dipahami.

Pada tugas akhir ini telah direalisasikan *prototype* sistem kendali meriam menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler mendapatkan 3 input yaitu (i) berupa perubahan nilai tegangan dari potensiometer sebagai input referensi, (ii) input data 8 byte dari PC sebagai input nilai akurasi dan besarnya persentase PWM (iii) input perubahan nilai tegangan dari sensor potensiometer dari motor azimuth dan elevasi. Pemrograman pada mikrokontroler yang meliputi arah gerak kedua motor dan kecepatan perputaran motor akan dikirimkan ke *driver* motor. Hasil real pergerakan motor diumpanbalikkan oleh sensor potensiometer untuk dibandingkan dengan hasil perhitungan di mikrokontroler. Jika output motor telah mencapai keadaan yang sama dengan input dari PC, motor berhenti.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan 3 nilai akurasi yaitu 1.3°, 2.65° dan 4°, dan 3 nilai PWM 25%, 50% dan 75%. Rangkaian yang

dirancang dan direalisasikan dapat berjalan dengan baik dengan nilai akurasi 4° dan besar PWM 25%

Keyword: prototype, mikrokontroler, potensiometer, driver motor, PWM, akurasi.

ATMEGA 8535 BASED CANNON CONTROL SYSTEM DESIGNED USING MOTOR DRIVER

Septiani Fitryah/0622045

Electrical Engineering, Engineering Faculty, Christian Maranatha University
Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Street, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

Manual fire control system in the Armed Forces has constraints in terms of the accuracy to shoot a moving target. Changes from manual control system shooting guns into automatic control system is expected to increase the level of accuracy in the target shooting. The employment of prototype is expected to be able to help user to understand the principal of cannon control system.

In this final project , the cannon control system prototype has been realized using a microcontroller ATmega8535. Microcontroller get 3 input (i) changes voltage of potentiometers as input reference, (ii) the 8 bytes input data from PC as an accuracy input value and the percentage of PWM, and (iii) input from the motor potentiometer sensor azimuth and elevation. Microcontroller is programmed to control motor speed and direction that will be delivered to motor driver. Results sense by sensor and will be compare with result from microcontroller calculated. The motor stops if there is no different between input and sensor.

Data collection was performed by using three accuracy values those are 3°, 2.65° and 4°, together with 3 different value of PWM 25%, 50% and 75%. Experiment give the best result in accuracy of 4 ° and 25% of PWM.

keyword: prototype, microcontroller, potensiometer, motor driver, accuracy, PWM.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Tujuan.....	2
I.4 Batasan Masalah.....	2
I.5 Metodologi.....	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Radar.....	4
II.1.1 Sistem Radar.....	4
II.2 Komunikasi Serial RS232.....	6
II.2.1 Konektor dan Jenis Sinyal RS232.....	7
II.3 Mikrokontroler AVR(<i>Advance Versatile RISC</i>).....	9
II.3.1 Fitur Atmega8535.....	9
II.3.2 Konfigurasi Pin Atmega8535.....	10
II.3.3 Diagram Blok ATmega8535.....	11
II.3.4 ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>).....	12
II.3.4.1 ADC Control and Status Register A (ADCSRA).....	12
II.3.4.2 ADC Multiplexer Selection Register – ADMUX.....	13
II.3.4.3 The ADC Data Register – ADCL and ADCH.....	14
II.4 Driver Motor.....	14
II.5 Motor Listrik.....	15

II.5.1 Prinsip Kerja Motor Listrik.....	15
II.5.2 Jenis-jenis Motor Listrik.....	15
II.5.3 Motor DC.....	16
II.6 Potensiometer.....	17

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Diagram Blok.....	19
III.2 Cara Kerja.....	19
III.3 Perangkat Keras.....	24
III.3.1 Pengontrol.....	24
III.3.1.1 Skematik Pengontrol Mikrokontroler Atmega8535.....	25
III.3.1.2 Antarmuka komunikasi serial RS-232.....	26
III.3.2 Driver motor.....	27
III.3.3 Motor.....	28
III.4 Perangkat Lunak.....	30
III.4.1 Diagram Alir Utama.....	30
III.4.2 Diagram Alir <i>Switching</i>	32
III.4.3 Diagram Alir Konversi Analog ke Digital (ADC 10 bit).....	32
III.4.4 Diagram Alir Pengiriman Data.....	34
III.4.5 Diagram Alir Penerimaan Data.....	35
III.4.6 Diagram Alir Perputaran Motor.....	36
III.4.6.1 Diagram Alir Perputaran Motor Azimut.....	36
III.4.6.2 Diagram Alir Perputaran Motor Elevasi.....	37
III.4.6 Diagram Alir Sistem <i>Dead Zone</i>	38

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA

IV.1 Data Pengamatan.....	40
IV.1.1 Perbandingan Input Joystick Dengan Sensor.....	40
IV.1.2 Respon Motor Terhadap Input Referensi.....	44
IV.2 Analisa Data.....	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan.....55

V.2 Saran.....55

DAFTAR PUSTAKA.....56

LAMPIRAN A FOTO ALAT

LAMPIRAN B PROGRAM AVR STUDIO

LAMPIRAN C DATA SHEET

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Transmisi Data Byte.....	7
Gambar II.2 Konektor Serial DB-9 <i>Male</i> pada Bagian Belakang CPU.....	8
Gambar II.3 Konektor Serial DB-9 <i>Female</i> pada Bagian Belakang CPU.....	8
Gambar II.4 Konfigurasi Pin Mikrokontroller Atmega8535.....	10
Gambar II.5 Arsitektur Mikrokontroler AVR RISC.....	11
Gambar II.6 ADC Control and Status Register A – ADCSRA.....	12
Gambar II.7 ADC Multiplexer.....	13
Gambar II.8 Konfigurasi ADLAR	14
Gambar II.9 Konfigurasi Pin pada <i>Driver</i> Motor DC L298.....	15
Gambar II.10 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik.....	16
Gambar II.11 Motor DC.....	16
Gambar II.12 Potensiometer.....	18
Gambar III.1 Diagram Blok Sistem.....	19
Gambar III.2 Input Data 8 Byte dari PC ke Mikrokontroler Dengan Ack=2.....	21
Gambar III.3 Input Data 8 Byte dari PC ke Mikrokontroler Dengan Ack=5.....	22
Gambar III.4 Kirim Data 16 Byte dari Mikrokontroler ke PC Dengan Ack=1.....	23
Gambar III.5 Skematik Mikrokontroler ATmega8535.....	26
Gambar III.6 Skematik Antarmuka RS-232.....	27
Gambar III.7 Skematik Driver Motor Menggunakan IC L298.....	27
Gambar III.8 Susunan <i>Gear</i> Tampak Atas.....	29
Gambar III.9 Susunan <i>Gear</i> Tampak Samping.....	29
Gambar III.10 Diagram Alir Keseluruhan Sistem.....	31
Gambar III.11 Diagram Alir <i>Switching</i>	32
Gambar III.12 Diagram Alir Proses ADC	33
Gambar III.13 Diagram Alir Pengiriman Data.....	34
Gambar III.14 Diagram Alir Penerimaan Data.....	35
Gambar III.15 Diagram Alir Pergerakan Motor Azimut.....	36
Gambar III.16 Diagram Alir Pergerakan Motor Elevasi.....	37
Gambar III.17 Pergerakan Motor dengan Sistem <i>Dead Zone</i>	38
Gambar III.18 Diagram Alir Sistem <i>Dead Zone</i>	39

Gambar IV.1 Respon Motor dengan Akurasi 1.3° dan PWM 25%.....	45
Gambar IV.2 Respon Motor dengan Akurasi 1.3° dan PWM 50%.....	46
Gambar IV.3 Respon Motor dengan Akurasi 1.3° dan PWM 75%.....	47
Gambar IV.4 Respon Motor dengan Akurasi 2.65° dan PWM 25%.....	48
Gambar IV.5 Respon Motor dengan Akurasi 2.65° dan PWM 50%.....	49
Gambar IV.6 Respon Motor dengan Akurasi 2.65° dan PWM 75%.....	50
Gambar IV.7 Respon Motor dengan Akurasi 4° dan PWM 25%.....	51
Gambar IV.8 Respon Motor dengan Akurasi 4° dan PWM 50%.....	52
Gambar IV.9 Respon Motor dengan Akurasi 4° dan PWM 75%.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Serial.....	8
Tabel II.2 Pemilihan Tegangan Referensi.....	13
Tabel III.1 Konversi Tegangan Analog ke Data Digital.....	20
Tabel III.2 Pergerakan Motor Berdasarkan Data Digital.....	21
Tabel III.3 Pergerakan Motor Berdasarkan Keluaran Mikrokontroler	29
Tabel IV.1 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 1.3° dan PWM 25%	40
Tabel IV.2 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 1.3° dan PWM 50%	41
Tabel IV.3 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 1.3° dan PWM 75%.....	41
Tabel IV.4 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 2.65° dan PWM 25%.....	42
Tabel IV.5 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 2.65° dan PWM 50%.....	42
Tabel IV.6 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 2.65° dan PWM 75%.....	43
Tabel IV.7 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 4° dan PWM 25%.....	43
Tabel IV.8 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 4° dan PWM 50%	44
Tabel IV.9 Perbandingan Input dan Sensor Akurasi 4° dan PWM 75%.....	44