

**“PENGAPLIKASIAN PENGENDALI MOTOR DC DENGAN MIKROKONTROLER
ATMEGA 16 DI PRODI TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS TRUNOJOYO
MADURA”**

Muslim Wahid
(160431100029)

Pembimbing 1 : Koko Joni, S.T., M.Eng.

Pembimbing 2 : Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Motor DC yaitu salah satu jenis motor yang banyak masih digunakan saat sampai sekarang ini. Motor DC ini sendiri sangat membantu didalam dunia perindustrian. Pada motor DC ini sendiri dibutuhkan sistem untuk mengoperasikannya, yaitu tujuannya mengatur kecepatan Motor DC dengan mengendalikan nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) pada saat pengoperasiannya. Kecepatan motor DC perlu dikendalikan agar dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Perancangan alat ini menggunakan *software* dan *hardware*. Adapun komponen *Hardware* diantaranya rangkaian, Mikrokontroler Atmega 16, Driver Motor, Sensor Rotary Encoder, Mesin DC dan Pemrograman AVR Code Vision. Output dari setiap komponen diukur selama tahap pengujian; jika memenuhi persyaratan, rangkaian siap beroperasi. Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian tersebut adalah motor DC telah berhasil dikendalikan melalui interface (PC).

Kata kunci: Motor DC, Driver Motor, Rotary Encoder, Atmega 16

**“PENGAPLIKASIAN PENGENDALI MOTOR DC DENGAN MIKROKONTROLER
ATMEGA 16 DI PRODI TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS TRUNOJOYO
MADURA”**

Muslim Wahid
(160431100029)

Pembimbing 1 : Koko Joni, S.T., M.Eng.

Pembimbing 2 : Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.

ABSTRAC

DC motors are one of the most widely used types of motors today. This DC motor itself is very helpful in the industrial world. This DC motor itself requires a system to operate it, namely the aim is to regulate the speed of the DC Motor by controlling the PWM (Pulse Width Modulation) value during operation. DC motor speed needs to be controlled so that it can operate according to the desired needs. The design of this tool uses software and hardware. The hardware components include circuits, Atmega 16 microcontrollers, motor drivers, rotary encoder sensors, DC motors and Code Vision AVR software. The testing phase is carried out by measuring the output of each component, if it meets the requirements, the circuit is ready to operate. From the results of the tests that have been carried out, it is concluded that the DC motor has been successfully operated by controlling via the interface (PC).

Keywords : Motor DC, Driver Motor, Rotary Encoder, Atmega 16

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaplikasian Pengendali Motor DC Dengan Mikrokontroler Atmega 16 Di Prodi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura.

Pengerjaan skripsi ini merupakan sebuah pencapaian bagi penulis untuk memperdalam serta mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama kuliah di Prodi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak rintangan serta hambatan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan pembuatan laporan skripsi. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Kedua orang tua, Bapak Sahaman dan Ibu Miskiyani. yang tidak pernah lelah memberikan semangat dan dukungan, baik berupa moral, material serta doa-doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT.
3. Ibu Sri Wahyuni, S.Kom., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.
4. Bapak Hanifudin Sukri, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.
5. Bapak Koko Joni, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I.
6. Bapak Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II.
7. Bapak Abdul Wahid, S.T. selaku kepala Lab Elektro yang telah mengizinkan untuk menggunakan PC lab elektro untuk proses pengerjaan skripsi.
8. Bapak atau Ibu dosen prodi S1 Teknik Elektro yang telah memberikan segala bentuk dedikasinya selama ini.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan maupun adanya kesalahan di dalamnya, oleh karena itu penulis mohon maaf atas kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk semua pihak. Aamiin.

Bangkalan, 10 Mei 2023

Muslim Wahid

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRAC</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.5.1 Tahap Persiapan	4
1.5.2 Tahap Perencanaan.....	4
1.5.3 Pengumpulan Data	4
1.5.4 Analisa Dan Pengolahan Data.....	4
1.5.5 Pemecahan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TEORI PENUNJANG.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Motor DC	8
2.2.2 <i>Motors Drivers</i>	8
2.2.3 Rotary Encoder.....	9
2.2.4 Mikrokontroler Atmega 16.....	10
2.2.5 <i>Liquid Cristal Display</i>	12

2.2.6	Osiloskop.....	12
2.2.7	PWM	13
BAB III PERANCANGAN SISTEM		26
3.1	Metodologi Penelitian.....	26
3.2	Diagram Blok Sistem.....	28
3.3	Desain Sistem	29
3.4	Analisis Kebutuhan.....	29
3.4.1	Kebutuhan Software	29
3.4.2	Kebutuhan Hardware.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA		30
4.1	Percobaan 1 Sampai 13.....	32
4.2	Percobaan 14.....	50
4.3	Percobaan 15.....	51
4.4	Percobaan 16.....	52
4.5	Presentasi Kelayakan Sistem	54
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi Motor DC	8
Gambar 2.2 Rotary Encoder.....	9
Gambar 2.3 Pin Atmega 16	11
Gambar 2.4 LCD 2X16	12
Gambar 2.5 Osiloskop.....	13
Gambar 2.6 Hubungan Antara <i>Duty Cycle</i> dan Kecepatan Motor	14
Gambar 2.7 Sinyal Keluaran <i>Inverting</i> dan <i>Non Inverting</i>	15
Gambar 2.8 Gelombang <i>Inverting</i> Dan <i>Non Inverting</i>	16
Gambar 2.9 Reaksi Pembangkit Gelombang <i>Phase Correct</i> PWM.....	17
Gambar 2.10 <i>Mode fast</i> PWM1.....	18
Gambar 2.11 Sinyal Keluaran <i>Fast PWM Timer</i> atau <i>Counter 1</i>	19
Gambar 2.12 Reaksi Pembangkit Gelombang <i>Fast PWM</i>	20
Gambar 2.13 Gelombang <i>Fast PWM1 Non-Inverting</i>	21
Gambar 2.14 Gelombang <i>Fast PWM1 Inverting</i>	22
Gambar 2.15 Sinyal <i>Phase Correct</i> PWM1	23
Gambar 2.16 Pembangkit gelombang <i>Phase Correct</i> PWM1	24
Gambar 2.17 Bentuk Gelombang <i>Phase Correct</i> PWM1	25
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	26
Gambar 3.2 Diagram Metode Pengerjaan	27
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3.4 Desain Sistem	29
Gambar 4.1 Rangkaian Percobaan	30
Gambar 4.2 Tampilan Atmel Studio 7	31
Gambar 4.3 Tampilan Prog Isp Versi 1.72.....	31
Gambar 4.4 Alur Rangkaian Percobaan 1 Sampai 13.....	32
Gambar 4.5 <i>Source Code</i> Percobaan 1.....	32
Gambar 4.6 Hasil Percobaan 1	32
Gambar 4.7 <i>Read/Write Initial Value</i>	33
Gambar 4.8 <i>Source Code</i> Percobaan 2.....	33
Gambar 4.9 Hasil Percobaan 2	34
Gambar 4.10 <i>Read/Write Initial Value</i>	34
Gambar 4.11 <i>Source Code</i> Percobaan 3.....	35
Gambar 4.12 Hasil Percobaan 3	35
Gambar 4.13 <i>Read/Write Initial Value</i>	36
Gambar 4.14 <i>Source Code</i> Percobaan 4.....	36
Gambar 4.15 Hasil Percobaan 4	36
Gambar 4.16 <i>Read/Write Initial Value</i>	37
Gambar 4.17 <i>Source Code</i> Percobaan 5.....	37
Gambar 4.18 Hasil Percobaan 5	37
Gambar 4.19 <i>Read/Write Initial Value</i>	38
Gambar 4.20 <i>Source Code</i> Percobaan 6.....	38
Gambar 4.21 Hasil Percobaan 6	39

Gambar 4.22 <i>Read/Write Initial Value</i>	40
Gambar 4.23 <i>Source Code</i> Percobaan 7.....	40
Gambar 4.24 Hasil Percobaan 7.....	40
Gambar 4.25 <i>Read/Write Initial Value</i>	41
Gambar 4.26 <i>Source Code</i> Percobaan 8.....	41
Gambar 4.27 Hasil Percobaan 8.....	41
Gambar 4.28 <i>Read/Write Initial Value</i>	42
Gambar 4.29 <i>Source Code</i> Percobaan 9.....	43
Gambar 4.30 Hasil Percobaan 9.....	43
Gambar 4.31 <i>Read/Write Initial Value</i>	44
Gambar 4.32 <i>Source Code</i> Percobaan 10.....	44
Gambar 4.33 Hasil Percobaan 10.....	44
Gambar 4.34 <i>Read/Write Initial Value</i>	45
Gambar 4.35 <i>Source Code</i> Percobaan 11.....	46
Gambar 4.36 Hasil Percobaan 11.....	46
Gambar 4.37 <i>Read/Write Initial Value</i>	47
Gambar 4.38 <i>Source Code</i> Percobaan 12.....	47
Gambar 4.39 Hasil Percobaan 12.....	47
Gambar 4.40 <i>Read/Write Initial Value</i>	48
Gambar 4.41 <i>Source Code</i> Percobaan 13.....	49
Gambar 4.42 Hasil Percobaan 13 Pin PD 4.....	49
Gambar 4.43 Hasil Percobaan 13 Pin PD5.....	49
Gambar 4.44 Alur Rangkaian Percobaan 14.....	50
Gambar 4.45 Hasil Percobaan 14 Putar Paling Kecil.....	50
Gambar 4.46 Hasil Percobaan 14 Putar Paling Besar.....	50
Gambar 4.47 Alur Rangkaian Percobaan 15.....	51
Gambar 4.48 Hasil Percobaan 15 Putar Paling Kecil.....	51
Gambar 4.49 Hasil Percobaan 15 Putar Paling Besar.....	52
Gambar 4.50 Alur Rangkaian Percobaan 16.....	52
Gambar 4.51 Hasil Percobaan 16 Tanpa Beban.....	53
Gambar 4.52 Hasil Percobaan 16 Di Beri Beban.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Register TCCR	14
Tabel 2.2 Keluaran Sinyal <i>Timer</i> atau <i>Counter</i>	14
Tabel 2.3 Sebaran Frekuensi Yang Digunakan Pada <i>Fast</i> PWM1	22
Tabel 2.4 Frekuensi Pada <i>Phase Correct</i> PWM	25
Tabel 4.1 Hasil Uji Respon Mahasiswa	54