

**SISTEM KONTROL KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN PID
PADA KONVEYOR**

TUGAS AKHIR S-1

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya. . .

Sembah sujud segala puji syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta kasih ayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan pada akhirnya karya berupa tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi

Ayah dan Ibu

Sebagai tanda bukti, rasa hormat dan terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah saya Sumardi dan Ibu saya Sumiyati yang telah memberikan kasih sayang, serta dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak akan mungkin saya balas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini akan menjadi langkah awal membuat Ayah dan Ibu bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ayah dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih dan sayang, selalu mendoakanku, dan selalu menasehatiku untuk menjadi lebih baik.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, sehingga mereka merubah nasibnya sendiri”

(Q.S. Ar-Ra’du)

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkan dari Allah.”

(Imam bin Al Qayim)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): “Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maafilah kami, ampunilah kami dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir."

(QS. Al-Baqarah: 286).

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.

(Q.S Al-Insyirah Ayat 5)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Puji Syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**SISTEM KONTROL KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN PID PADA KONVEYOR**”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada program Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, dorongan, dukungan, penyemangat, kritikan, saran, dan nasehat dari beberapa pihak, untuk itu saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Iswanto, S.T., M.Eng.,IPM. selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua saya ayah Sumardi dan Ibu Sumiyati yang selalu mendoakan saya dan memberi dorongan serta semangat serta materi.
4. Nenek Leginem dan kakek Mareno yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dan membuat saya termotivasi karena kerja kerasnya.
5. Terimakasih Kepada Ummii Salamah yang telah membantu, memberikan semangat, doa, dan membuat motivasi saya untuk segera wisuda.
6. Jajaran dosen, Laboran dan staf tata usaha yang telah memberikan pembelajaran yang bermanfaat serta bantuan yang sangat berguna.
7. Adik saya Rifki Lovia Saputra yang telah memberikan semangat dan dukungan.
8. Seluruh teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dukungan dan motivasi.

9. Seluruh Grup Cobra Jancux (Andi, Bayu, Fadhil, Daffa, Ersan, Fadhilah, Hendro, Ibnu, Mubin, Priyo, Raihan, Ridwan, Rois, Trio) yang telah memberikan saran dan motivasinya.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyelesaian naskah skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk semua pihak.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb

Yogyakarta, 20 Agustus 2020

Penulis

Alvian Depi Arianto

NIM. 20160120036



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Definisi Konveyor.....	6
2.2.2 Belt konveyor.....	7
2.2.3 Definisi Sistem.....	7
2.2.4 Sistem Kendali	9

2.2.5 Fungsi Alih.....	10
2.2.6 PID (Propositional Integral Diferensial)	12
2.3 Karakteristik respon terhadap waktu.....	15
2.4 Proses identifikasi	16
2.5 Matlab	17
2.6 Motor DC	18
2.7 Rotary Encoder	19
2.8 Arduino Uno	19
2.9 Driver Motor DC (IC L298).....	20
2.10 Catu Daya (Power supply)	22
2.11 PWM (Pulse Width Modulation)	22
2.12 Algoritma Genetika.....	23
2.13 Gear Box	24
BAB III	26
METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Alat dan Bahan.....	26
3.2 Metode Penelitian	27
3.3 Diagram Sistem.....	29
3.4 Perancangan Perangkat Keras	29
3.5 Perancangan perangkat lunak.....	31
3.6 Pengujian dan Pengendalian PID Motor DC	31
3.6.1 Pengujian Kecepatan Motor DC	32
3.7 Spesifikasi Motor DC	35
3.8 Desain Pengendali PID	35
3.9 Siklus Algoritma Genetika.....	36
3.9.1 Membangkitkan Populasi Awal	38
3.9.2 Nilai fitness	38
3.9.3 Elitisme	38
3.9.4 Seleksi	38
3.9.5 Cross-over	39
3.9.6 Mutasi	39
3.9.7 Penggantian Populasi	39
3.10 Perancangan Prangkat Lunak Algoritma Genetika	39

3.10.1	Inisialisasi Populasi.....	40
3.10.2	Evaluasi Nilai Fitness.....	41
3.10.3	Linier Fitness Ranking.....	41
3.10.4	Penggantian Populasi.....	42
3.11	Identifikasi Plant Motor DC.....	42
BAB IV	45
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Grafik Motor Dari MATLAB.....	45
4.1.1	Grafik motor tanpa PID.....	45
4.1.2	Grafik Motor Dengan PID.....	46
4.2	Grafik Motor Secara Real.....	48
4.3	Pengujian Sistem.....	48
4.3.1	Set Point 40 RPM Tanpa Konveyor.....	50
4.3.2	Set Point 45 RPM Tanpa Konveyor.....	51
4.3.3	Set Point 50 RPM Tanpa Konveyor.....	52
4.3.4	Set Point 55 RPM Tanpa Konveyor.....	53
4.3.5	Set Point 60 RPM Tanpa Konveyor.....	54
4.3.6	Set Point 40 RPM Dengan Konveyor.....	55
4.3.7	Set Point 45 RPM Dengan Konveyor.....	56
4.3.8	Set Point 50 RPM Dengan Konveyor.....	57
4.3.9	Set Point 55 RPM Dengan Konveyor.....	58
4.3.10	Set Point 60 RPM Dengan Konveyor.....	59
4.4	Perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan <i>setpoint</i> 40 RPM	60
4.5	Perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan <i>setpoint</i> 45 RPM	61
4.6	Perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan <i>setpoint</i> 50 RPM	62
4.7	Perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan <i>setpoint</i> 55 RPM	63
4.8	Perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan <i>setpoint</i> 60 RPM	64
BAB V	66
PENUTUP	66

5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DATAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Diagram Kendali Loop Terbuka.....	9
Gambar 2. 2 Blok diagram loop tertutup	10
Gambar 2. 3 Fungsi alih sederhana	10
Gambar 2. 4 Blok diagram sistem seri	11
Gambar 2. 5 Blok diagram sistem dengan feedback.....	11
Gambar 2. 6 Blok diagram system PID	13
Gambar 2. 7 Diagram blok fungsi alih pengendali PID.....	13
Gambar 2. 8 Kurva tanggapan undak satuan	15
Gambar 2. 9 Tampilan MATLAB.....	18
Gambar 2. 10 Motor DC	19
Gambar 2. 11 Arduino Uno.....	20
Gambar 2. 12 Driver Motor DC (IC L298N).....	21
Gambar 2. 13 Glombang Kotak PWM.....	23
Gambar 2. 14 Gear Box	25
Gambar 3. 1 Diagram alir prosedur penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Diagram Sistem Kendali Motor DC.....	29
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian prangkat keras	30
Gambar 3. 4 Konveyor tampak dari atas.....	30
Gambar 3. 5 Konveyor tampak dari samping	31
Gambar 3. 6 Perancangan prangkat lunak.....	31
Gambar 3. 7 Siklus algoritma genetika yang diperkenalkan oleh David Goldberg	36
Gambar 3. 8 Siklus Algoritma Genetika Zbigniew Michalwics hasil perbaikan dari siklus algoritma genetika yang diperkenalkan oleh David Goldberg.....	37
Gambar 3. 9 Siklus Algoritma Genetika	37
Gambar 3. 10 Diagram Sistem Menampilkan hasil PID.....	40
Gambar 3. 11 System Identification Toolbox	43
Gambar 3. 12 Import Data	43
Gambar 3. 13 Hasil Transfer Function models	44

Gambar 4. 1 Simulasi rangkaian kendali motor DC tanpa kontrol PID pada simulink pada matlab.....	45
Gambar 4. 2 Grafik tanpa adanya pengendali PID	46
Gambar 4. 3 Simulasi rangkaian kendali motor DC dengan kontrol PID pada simulink pada matlab	47
Gambar 4. 4 Grafik setelah menggunakan PID	47
Gambar 4. 5 Pengujian Sistem Tanpa Konveyor	49
Gambar 4. 6 Pengujian Sistem Dengan Konveyor	49
Gambar 4. 8 Grafik hasil pengujian motor DC tanpa konveyor dengan setpoint 40 RPM selama 20 detik.....	50
Gambar 4. 9 Grafik hasil pengujian motor DC tanpa konveyor dengan setpoint 45 RPM selama 20 detik.....	51
Gambar 4. 10 Grafik hasil pengujian motor DC tanpa konveyor dengan setpoint 50 RPM selama 20 detik.....	52
Gambar 4. 11 Grafik hasil pengujian motor DC tanpa konveyor dengan setpoint 55 RPM selama 20 detik.....	53
Gambar 4. 12 Grafik hasil pengujian motor DC tanpa konveyor dengan setpoint 60 RPM selama 20 detik.....	54
Gambar 4. 13 Grafik hasil pengujian motor DC setelah dipasang pada konveyor dengan setpoint 40 RPM selama 20 detik.....	55
Gambar 4. 14 Grafik hasil pengujian motor DC setelah dipasang pada konveyor dengan setpoint 45 RPM selama 20 detik.....	56
Gambar 4. 15 Grafik hasil pengujian motor DC setelah dipasang pada konveyor dengan setpoint 50 RPM selama 20 detik.....	57
Gambar 4. 16 Grafik hasil pengujian motor DC setelah dipasang pada konveyor dengan setpoint 55 RPM selama 20 detik.....	58
Gambar 4. 17 Grafik hasil pengujian motor DC setelah dipasang pada konveyor dengan setpoint 60 RPM selama 20 detik.....	59
Gambar 4. 18 perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan setpoint 40 RPM	60

Gambar 4. 19 perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan setpoint 45 RPM	61
Gambar 4. 20 perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan setpoint 50 RPM	62
Gambar 4. 21 perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan setpoint 55 RPM	63
Gambar 4. 22 perbandingan grafik motor DC tanpa dan dengan konveyor dengan setpoint 55 RPM	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno	20
Tabel 2. 2 Spesifikasi Driver L298N	21
Tabel 3. 1 List Bahan	26
Tabel 3. 2 List Alat.....	26
Tabel 3. 3 Spesifikasi Motor DC.....	35