

HALAMAN JUDUL

**KONTROL PROPORTIONAL - INTEGRAL - DERIVATIF (PID) UNTUK
PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC DENGAN METODE
*ZIEGLERS NICHOLS***

**PENELITIAN 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**



Disusun oleh:

ERSAN SETIAWAN

20160120012

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

2020

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ersan Setiawan

Nim : 20160120012

Program Studi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Skripsi : Kontrol Proportional - Integral - Derivatif (PID) Untuk Pengaturan Kecepatan Motor DC Dengan Metode *Zieglers Nichols*.

Dengan ini saya, menyatakan bahwa telah menyelesaikan tugas akhir yang merupakan hasil karya tulis tanpa disertai plagiatisme dari hasil karya tulis orang lain kecuali telah saya ubah dan saya cuplik sertakan daftar pustaka guna membantu penulisan tugas akhir. Apabila Pernyataan ini tidak benar dan menyatakan terdapat plagiarisme, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Agustus 2020



Ersan Setiawan

MOTTO

“Perlakukanlah orang lain sebagaimana kamu ingin diperlakukan”

“Maka barangsiapa yang ingin dijauhkan dari api neraka dan masuk surga, hendaklah ia meninggal sedang ia beriman kepada Allah dan hari akhir, sebagaimana ia ingin diperlakukan”.

(HR Muslim No.1844)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, kecuali mereka mengubah keadaan mereka sendiri.”

(QS Ar Ra'd 11)

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya."

(QS. Al-Baqarah: 286).

“Bencana akibat kebodohan adalah sebesar - besarnya musibah seorang manusia”.

(Imam Al Ghazali)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karuniaNya. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW. Nabi yang membawa umat manusia dari lembah kegelapan ke tempat yang terang benderang. Penulis persembahkan laporan tugas akhir ini kepada :

1. Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya. Terimakasih atas cinta dan kasih sayang yang telah ayah dan ibu berikan kepada saya. Karena kalian berdua hidup terasa mudah dan penuh kebahagiaan. Terimakasih selalu menjaga saya dalam setiap doa-doa ayah dan ibu serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apapun itu.
2. Skripsi ini saya persembahkan kepada sahabat-sahabat saya, karena tanpa dorongan dan dukungan dari kalian mungkin sampai saat ini, saya bukanlah apa-apa. Seorang teman dengan hati emas sulit ditemukan dan saya bersyukur bisa bergabung dan berteman dengan kalian sahabat.
3. Seluruh teman-teman Keluarga Pelajar Mahasiswa Wajo (KEPMAWA) Yogyakarta yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Kendali.....	12
Gambar 2. 2 Blok diagram kendali loop terbuka.....	13
Gambar 2. 3 Blok diagram kendali loop tertutup.....	14
Gambar 2. 4 Fungsi alih sederhana.....	14
Gambar 2. 5 Blok diagram sistem seri.....	15
Gambar 2. 6 Blok diagram sistem dengan feedback.....	15
Gambar 2. 7 Motor DC.....	17
Gambar 2. 8 Diagram blok kontrol proporsional.....	19
Gambar 2. 9 Diagram blok kontrol integral.....	19
Gambar 2. 10 Diagram blok kontrol derivatif.....	20
Gambar 2. 11 Kurva tanggapan undak satuan.....	20
Gambar 2. 12 Import pada MATLAB R2019a.....	24
Gambar 2. 13 Tools sistem identification.....	25
Gambar 2. 14 Pembuka sistem identification.....	25
Gambar 2. 15 Import Data.....	26
Gambar 2. 16 Data Transfer Function.....	26
Gambar 2. 17 Konversi Data Transfer Function.....	2
Gambar 2. 18 Kurva Respon Sistem.....	28
Gambar 2. 19 Penentuan Parameter L dan T.....	28
Gambar 2. 20 Grafik Model Smith.....	29
Gambar 2. 21 Modul Arduino Uno.....	30
Gambar 2. 22 Modul Driver L298N.....	32

Gambar 2. 23 Motor DC Encoder	34
Gambar 2. 24 Robot Trank Kit Tank Wheel	35
Gambar 2. 25 Tampilan Matlab R2019a	36
Gambar 2. 26 Tampilan Arduino IDE.....	37
Gambar 3. 1 Diagram Tahap Penelitian	39
Gambar 3. 2 Skematik Perangkat Keras Sistem Keseluruhan.....	42
Gambar 3. 3 GUI System Identification Toolbox	43
Gambar 3. 4 Hasil identifikasi plant.....	45
Gambar 3. 5 Grafik step respon sistem fungsi alih plant.....	45
Gambar 3. 6 Grafik respons sistem pada MATLAB R2019a.....	47
Gambar 3. 7 Grafik respons sistem model tangent pada Matlab R2019a	48
Gambar 3. 8 Grafik sistem respons model smith pada Matlab R2019a	49
Gambar 3. 9 Blok diagram kontroler PID	50
Gambar 3. 10 Fungsi alih kontroler PID	51
Gambar 3. 11 Skema pengujian kecepatan motor DC.....	52
Gambar 3. 12 Program pengujian kecepatan motor DC.....	2
Gambar 3. 13 Program pengujian kecepatan motor DC.....	2
Gambar 3. 14 Program pengendalian PID motor DC.....	2
Gambar 3. 15 Blok diagram sistem keseluruhan.....	59
Gambar 3. 16 Diagram alir sistem keseluruhan	60
Gambar 3. 17 Diagram alir sistem keseluruhan	61
Gambar 4. 1 Grafik tanpa konveyor dengan set point 35 RPM	65

Gambar 4. 2 Grafik tanpa konveyor dengan set point 40 RPM	66
Gambar 4. 3 Grafik tanpa konveyor dengan set point 45 RPM	67
Gambar 4. 4 Grafik setelah menggunakan konveyor dengan set point 35 RPM	68
Gambar 4. 5 Grafik setelah menggunakan konveyor dengan set point 40 RPM	69
Gambar 4. 6 Grafik setelah menggunakan konveyor dengan set point 45 RPM	70
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 35 RPM	71
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 40 RPM	72
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 45 RPM	73
Gambar 4. 10 Grafik Sebelum Menggunakan konveyor Metode Tangent dengan Kecepatan 35 RPM	75
Gambar 4. 11 Grafik Sebelum Menggunakan konveyor Metode Tangent dengan Kecepatan 40 RPM	76
Gambar 4. 12 Grafik Sebelum Menggunakan konveyor Metode Tangent dengan Kecepatan 45 RPM	77
Gambar 4. 13 Grafik Setelah Menggunakan konveyor Metode Tangent dengan Kecepatan 35 RPM	78
Gambar 4. 14 Grafik Setelah Menggunakan konveyor Metode Tangent dengan Kecepatan 40 RPM	79
Gambar 4. 15 Grafik Setelah Menggunakan konveyor Metode Tangent dengan Kecepatan 45 RPM	80
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 35 RPM	81

Gambar 4. 30 Grafik perbandingan sebelum konveyor metode Ziegler Nichols, tangent, dan Smith dengan setpoint 45 RPM.....	97
Gambar 4. 31 Grafik perbandingan setelah konveyor metode Ziegler Nichols, tangent, dan Smith dengan setpoint 35 RPM.....	98
Gambar 4. 32 Grafik perbandingan setelah konveyor metode Ziegler Nichols, tangent, dan Smith dengan setpoint 40 RPM.....	99
Gambar 4. 33 Grafik perbandingan setelah konveyor metode Ziegler Nichols, tangent, dan Smith dengan setpoint 45 RPM.....	100

Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 40 RPM	82
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 45 RPM	83
Gambar 4. 19 Grafik Sebelum Menggunakan Konveyor Metode Smith Sebelum Menggunakan Konveyor dengan Setpoint 35 RPM.....	85
Gambar 4. 20 Grafik Sebelum Menggunakan Konveyor Metode Smith Sebelum Menggunakan Konveyor dengan Setpoint 40 RPM.....	86
Gambar 4. 21 Grafik Sebelum Menggunakan Konveyor Metode Smith Sebelum Menggunakan Konveyor dengan Setpoint 45 RPM.....	87
Gambar 4. 22 Grafik motor dc setelah Menggunakan Konveyor Metode Smith dengan Set Point 35 RPM.....	88
Gambar 4. 23 Grafik motor dc setelah Menggunakan Konveyor Metode Smith dengan Set Point 40 RPM.....	89
Gambar 4. 24 Grafik motor dc setelah Menggunakan Konveyor Metode Smith dengan Set Point 45 RPM.....	90
Gambar 4. 25 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 35 RPM	91
Gambar 4. 26 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 40 RPM	92
Gambar 4. 27 Grafik Perbandingan motor dc dengan dan Tanpa Menggunakan Konveyor dengan Set Point 45 RPM	93
Gambar 4. 28 Grafik perbandingan sebelum konveyor metode Ziegler Nichols, tangent, dan Smith dengan setpoint 35 RPM.....	95
Gambar 4. 29 Grafik perbandingan sebelum konveyor metode Ziegler Nichols, tangent, dan Smith dengan setpoint 40 RPM.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data respons kecepatan motor DC	22
Tabel 2. 2 Penalaan Metode Ziegler Nichols Pertama	29
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno	30
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor dc Encoder 25GA370.....	35
Tabel 3. 1 List Bahan.....	40
Tabel 3. 2 List Alat.....	40
Tabel 3. 3 Spesifikasi Motor 25GA370.....	42
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Motor Tanpa Menggunakan konveyor.....	73
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Motor dengan Menggunakan Konveyor	74
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Motor Tanpa Menggunakan konveyor dengan Metode Tangent.....	84
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Motor dengan Menggunakan Konveyor dengan Metode Tangent.....	84
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Motor Tanpa Menggunakan konveyor dengan Metode Smith	94
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Motor dengan Menggunakan Konveyor dengan Metode Smith	94