

SKRIPSI
SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR DC BERBASIS PID
CONTROLLER DENGAN METODE CHIEN-HRONES-
RESWICK MENGGUNAKAN LABVIEW

DC MOTOR SPEED CONTROL SYSTEM BASED PID
CONTROLLER WITH CHIEN-HRONES-RESWICK METHOD
USING LABVIEW



MUHAMMAD FARRAS YULIANTO PUTRO
18107015

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

2022

**SISTEM KENDALI KECEPATAN
MOTOR DC BERBASIS PID *CONTROLLER* DENGAN
METODE *CHIEN-HRONES-RESWICK*
MENGUNAKAN LABVIEW**

***DC MOTOR SPEED CONTROL SYSTEM
BASED PID CONTROLLER WITH CHIEN-HRONES-RESWICK
METHOD USING LABVIEW***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun Oleh
**MUHAMMAD FARRAS YULIANTO PUTRO
18107015**

**DOSEN PEMBIMBING
Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR DC BERBASIS PID
CONTROLLER DENGAN METODE CHIEN-HRONES-
RESWICK MENGGUNAKAN LABVIEW

DC MOTOR SPEED CONTROL SYSTEM BASED PID
CONTROLLER WITH CHIEN-HRONES-RESWICK METHOD
USING LABVIEW

Disusun Oleh

MUHAMMAD FARRAS YULIANTO PUTRO

18107015

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Agustus
2022

Susunan Tim Penguji


Pembimbing Utama : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN.1012078103

Pembimbing Pendamping : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.
NIDN.0617068801

Penguji 1 : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
NIDN.0627087901

Penguji 2 : Dr. Eng. Anjar Taufik Hidayat, S.Pd., M.Sc.
NIDN.0627088903



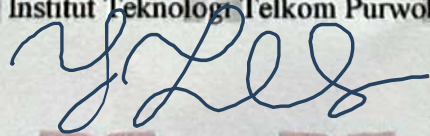
 31/8/22



 31/8/2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MUHAMMAD FARRAS YULIANTO PUTRO**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR DC BERBASIS PID *CONTROLLER* DENGAN METODE CHIEN-HRONES-RESWICK MENGGUNAKAN LABVIEW**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Muhammad Farras Yulianto Putro)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR DC BERBASIS PID CONTROLLER DENGAN METODE CHIEN-HRONES-RESWICK MENGGUNAKAN LABVIEW”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat selesai.
3. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto sekaligus pembimbing I.
4. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T. IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Bapak Jaenal Arifin, S.T., M.Eng. selaku dosen wali kelas S1TE-02-A.
8. Seluruh dosen, staff dan karyawan Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Seluruh teman-teman kelas S1TE 02-A yang telah memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Seluruh teman-teman Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Elektro (HMTE) yang telah memberi dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

11. Sahabat dan rekan seperjuangan yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya.

Purwokerto, 31 Agustus 2022

(Muhammad Farras Yulianto
Putro)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
PRAKATA.....	IV
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL	XI
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. BATASAN MASALAH.....	3
1.4. TUJUAN	3
1.5. MANFAAT	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN.....	15
3.2 ALUR PENELITIAN	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 HASIL PERANCANGAN <i>HARDWARE</i>	24
4.2 HASIL PERANCANGAN <i>SOFTWARE</i>	25
4.3 PENGUJIAN SENSOR <i>OPTOCOUPLER</i>	30
4.4 PENGUJIAN TANPA PID <i>CONTROLLER</i>	31
4.5 PENGUJIAN DENGAN PID <i>CONTROLLER</i>	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 KESIMPULAN	61
5.2 SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor DC	8
Gambar 2. 2 Diagram Blok Sistem Kendali PID	8
Gambar 2. 3 Hasil Metode <i>Step Response</i>	10
Gambar 2. 4 <i>Front Panel</i> Labview	11
Gambar 2. 5 Diagram blok.....	12
Gambar 2. 6 Diagram Skematik <i>Driver</i> Motor L298N.....	13
Gambar 2. 7 <i>Driver</i> Motor L298N	13
Gambar 2. 8 NI-DAQ USB 6008	14
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Hardware</i>	19
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik.....	20
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i>	21
Gambar 4. 1 Implementasi <i>Hardware</i>	25
Gambar 4. 2 Blok Diagram Program Pengendali Kecepatan Motor DC Tanpa Pengendali PID	26
Gambar 4. 3 Blok Diagram Program Pengendali Kecepatan Motor DC Dengan Pengendali PID	26
Gambar 4. 4 <i>Front Panel</i> Sistem Kontrol Kecepatan Tanpa PID <i>Controller</i>	27
Gambar 4. 5 <i>Front Panel</i> Sistem Kontrol Kecepatan Dengan PID <i>Controller</i> ..	28
Gambar 4. 6 Respon <i>Setpoint</i> 3 Terhadap Kecepatan Motor DC	29
Gambar 4. 7 Respon <i>Setpoint</i> 4 Terhadap Kecepatan Motor DC	29
Gambar 4. 8 Respon <i>Setpoint</i> 5 Terhadap Kecepatan Motor DC	29
Gambar 4. 9 Blok Diagram Pembacaan Sensor <i>Optocoupler</i>	30
Gambar 4. 10 Tampilan <i>Front Panel</i> Pembacaan Nilai RPM	30
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian Kecepatan Tanpa PID <i>Controller</i>	32
Gambar 4. 12 Grafik Untuk Penentuan Nilai L dan T	33
Gambar 4. 13 Respon Parameter $K_p = 2,37$	36
Gambar 4. 14 Respon Parameter $K_p = 1,4$	37
Gambar 4. 15 Respon Parameter $K_p = 3$	38
Gambar 4. 16 Respon Parameter $K_p = 2,37$ dan $T_i = 2,4$	39
Gambar 4. 17 Respon Parameter $K_p = 1,4$ dan $T_i = 2,5$	40
Gambar 4. 18 Respon Parameter $K_p = 3$ dan $T_i = 2$	41
Gambar 4. 19 Respon Parameter $K_p = 2,37$ dan $T_i = 3,37$	42
Gambar 4. 20 Respon Parameter $K_p = 2,37$; $T_i = 2,4$; $T_d = 0,46$	43
Gambar 4. 21 Respon Parameter $K_p = 1,4$; $T_i = 2,5$; $T_d = 0,5$	44
Gambar 4. 22 Respon Parameter $K_p = 3$; $T_i = 2$; $T_d = 0,42$	45
Gambar 4. 23 Respon Parameter $K_p = 2,37$; $T_i = 3,37$; $T_d = 0,47$	46
Gambar 4. 24 Respon Parameter $K_p = 2,37$ Dengan Beban.....	47
Gambar 4. 25 Respon Parameter $K_p = 1,4$ Dengan Beban.....	48
Gambar 4. 26 Respon Parameter $K_p = 3$ Dengan Beban.....	49
Gambar 4. 27 Respon Parameter $K_p = 2,37$ dan $T_i = 2,4$ Dengan Beban	50
Gambar 4. 28 Respon Parameter $K_p = 1,4$ dan $T_i = 2,5$ Dengan Beban	51
Gambar 4. 29 Respon Parameter $K_p = 3$ dan $T_i = 2$ Dengan Beban	52

Gambar 4. 30 Respon Parameter $K_p = 2,37$ dan $T_i = 3,37$ Dengan Beban	53
Gambar 4. 31 Respon Parameter $K_p = 2,37$; $T_i = 2,4$; $T_d = 0,46$ Dengan Beban.....	54
Gambar 4. 32 Respon Parameter $K_p = 1,4$; $T_i = 2,5$; $T_d = 0,5$ Dengan Beban ..	55
Gambar 4. 33 Respon Parameter $K_p = 3$; $T_i = 2$; $T_d = 0,42$ Dengan Beban	56
Gambar 4. 34 Respon Parameter $K_p = 2,37$; $T_i = 3,37$; $T_d = 0,47$ Dengan Beban.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Metode <i>Chien-Hrones-Reswick</i>	10
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	15
Tabel 4. 1 Hasil Kalibrasi Sensor <i>Optocoupler</i> Terhadap <i>Tachometer</i>	31
Tabel 4. 2 Tabel Metode <i>Chien-Hrones-Reswick</i>	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Analisa Tanggapan Waktu Terhadap Sistem Tanpa Beban.....	58
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Analisa Tanggapan Waktu Terhadap Sistem Dengan Beban.....	59