

**DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENSTABILKAN
TEGANGAN PADA BEBAN BERLEBIH PADA SISTEM
TENAGA MULTIMESIN**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi

Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun Oleh :

FEBRIANTI AYUNINGSIH

201710130311181

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENSTABILKAN
TEGANGAN PADA BEBAN BERLEBIH PADA SISTEM
TENAGA MULTIMESIN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

FEBRIANTI AYUNINGSIH

201710130311181

Diperiksa dan disetujui oleh :

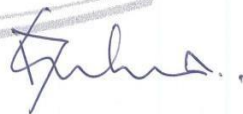
Pembimbing I



Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T

NIDN. 0705056501

Pembimbing II



Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng

NIDN. 0706066501

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENSTABILKAN
TEGANGAN PADA BEBAN BERLEBIH PADA SISTEM
TENAGA MULTIMESIN**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Stara 1
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :


Febrianti Ayuningsih

201710130311181

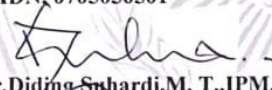
Tanggal Ujian : 28 Juni 2024

Tanggal Wisuda :

Disetujui Oleh :

1.  **Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T**
NIDN. 0705056501

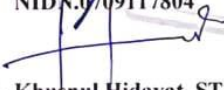
(Pembimbing I)

2.  **Ir. Diding Suhardi, M. T., IPM., ASEAN Eng**
NIDN. 0706066501

(Pembimbing II)

3.  **Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D.**
NIDN. 0709117804

(Penguji I)

4.  **Khusnul Hidayat, ST., MT**
NIDN. 0723108202

(Penguji II)



Mengetahui ketua
program studi

Khusnul Hidayat, ST., MT
NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febrianti Ayuningsih
Tempat/Tgl Lahir : Malang/ 23 Januari 1999
NIM : 201710130311181
Fakultas/Jurusan : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENSTABILKAN TEGANGAN PADA BEBAN BERLEBIH PADA SISTEM TENAGA MULTIMESIN**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 29 Juni 2024

membuat pernyataan



Febrianti Ayuningsih

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir Ermanu Azizul Hakim, M.T

Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng

ABSTRAK

Sistem tenaga multimesin akan stabil apabila tidak terjadi gangguan yang menyebabkan beban konsumsi melonjak sehingga sistem dapat optimal. Sebagai langkah menangani permasalahan tersebut maka melakukan pengontrolan. Kegunaan Sistem kontrol pada pengoperasian sistem tenaga di bidang industri untuk mengatur tekanan, temperatur, kelembaman serta aliran dalam industri. Contoh pengontrolan yaitu pada skripsi ini menggunakan PID yaitu sistem umpan balik untuk meminimalkan *error* dengan menggunakan *PSS* (Power System Stabilizer) untuk membantu menstabilkan beban menggunakan matlab Simulink. Hasil Dalam penelitian ini berupa *Settling Time*, *Overshoot*, *Rise Time*, dan *Persentase error*.

Kata Kunci : *Multimachine, Over load, Kontrol PID-PSS, Tegangan, PSS*



ABSTRACT

The multi engine power supply system will be stable if there are no interruptions causing increased power consumption, so that the system can be optimized. A survey is carried out to solve this problem. Use of control systems in electrical systems in industrial sectors to regulate pressure, temperature, inertia and flow in industry. Examples of controls in this thesis use PID, which is a feedback system that minimizes errors with PSS (Power System Stabilizer) to help stabilize loads with Matlab Simulink. The results of this study include Settling Time, Overshoot, Rise Time and Percentage Error.

Keyword: *Multimachine, Over load, Controller PID-PSS, Voltage, PSS*



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberi kemudahan, kelancaran, serta petunjuk dalam pengerjaan tugas akhir ini.
2. Orang tua, kakak, dan adik yang telah banyak memberikan do'a dan dukungannya.
3. Ketua jurusan teknik elektro bapak Khusnul Hidayat, S.T.,M.T dan sekretaris jurusan Teknik elektro ibu Merinda Lestary, S.Kom.,M.T. beserta seluruh staffnya.
4. Bapak Dr.Ir Ermanu Azizul Hakim, M.T dan bapak Ir.Diding Suhardi,M.T.,IPM.,ASEAN Eng yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak Zulfatman, S.T., M.Eng., Ph.D. dan bapak Khusnul Hidayat, ST., MT yang meluangkan waktu menjadi dosen penguji dalam Skripsi ini.
6. Seluruh civitas akademika (dosen, asisten, dan karyawan) Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membekali ilmu dan membantu penulis selama proses studi.
7. Sahabat Ferdi,Ninggar,Ima,Gayuh dan Jamal serta teman-teman Elektro 2017/D yang berjuang untuk mencari ilmu di UMM.
8. Dan yang terakhir, semuanya yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayah-Nya atas segala kebaikan dan segala kebaikan dan semoga kita semua selalu dalam lindungan serta tuntunan-Nya.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas segala nikmat, rahmat, taufik serta hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW. Atas kehendak dan karunia Allah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“DESAIN KONTROLER PID UNTUK MENSTABILKAN TEGANGAN PADA BEBAN BERLEBIH PADA SISTEM TENAGA MULTIMESIN”

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Malang. Selain itu penulis berharap tugas akhir ini dapat menambah kepustakaan dan dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Penullis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis berharap saran yang membangun, agar kedepannya menjadi lebih baik dan bermanfaat. Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan baik sengaja maupun yang tidak disengaja.

Malang, 29 Juni 2024

Febrianti Ayuningsih

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Tenaga Multimesin	5
2.2 Beban listrik	5
2.3 Kendali PID	5
2.4 Kendali PID-PSS	6
2.5 PSS (Power System Stabilizer)	7
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN	9
3.1 Pemodelan Sistem	9
3.2 Pemodelan PID	10
3.2.1 Perancangan Model Sistem Tenaga Multimesin Tanpa PID	12
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Rencana Pengujian	14

BAB IV HASIL DAN ANALISA	15
4.1 Pengujian Pada Sistem Tenaga Multimesin	16
4.1.1 Pengujian Pada Sistem Tenaga Multimesin Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	16
4.1.2 Pengujian Pada Sistem Tenaga Multimesin Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID	19
BAB V PENUTUP	23
DAFTAR PUSTAKA	24



DAFTAR GAMBAR

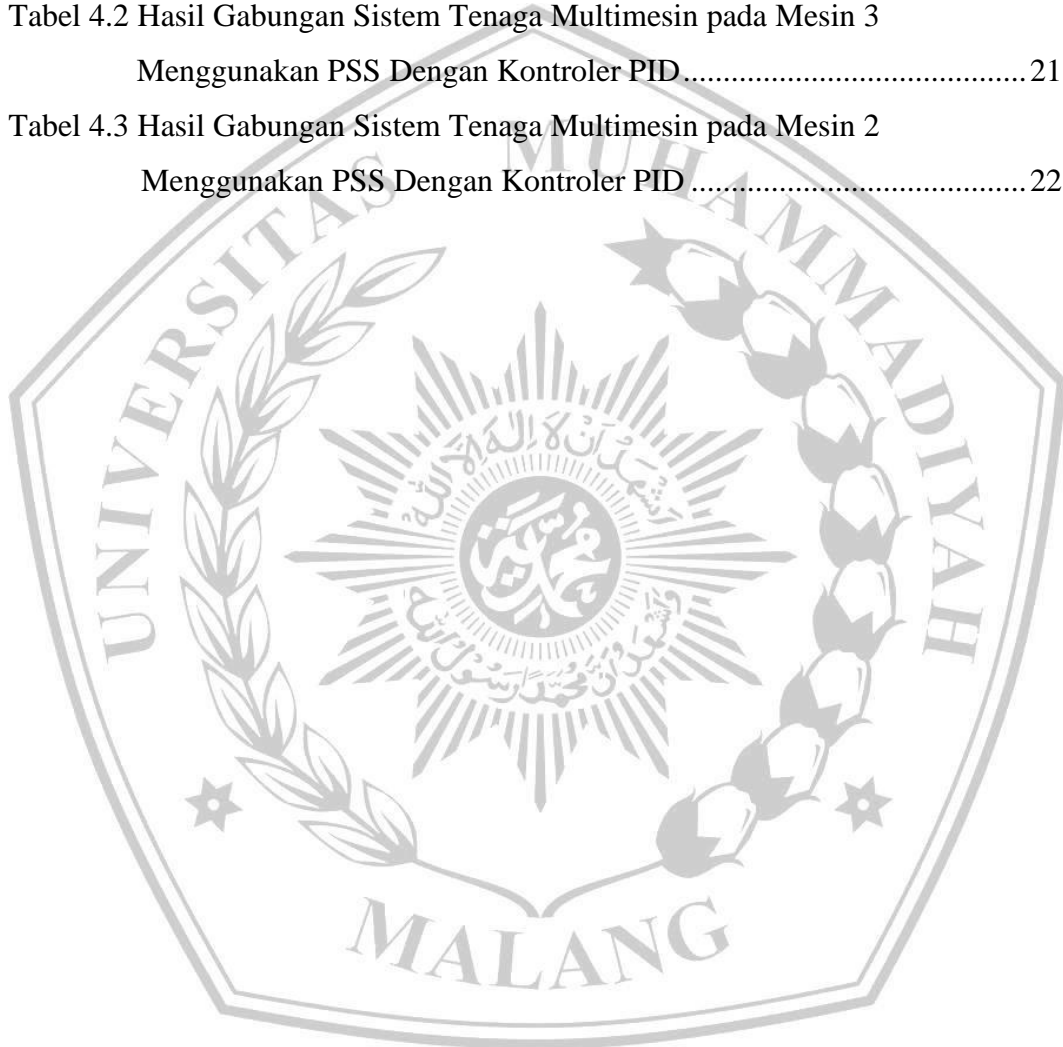
Gambar 2.1 Diagram Blok PID	6
Gambar 2.3 Diagram Blok Kontroler PID-PSS	6
Gambar 2.4 Diagram Blok PSS	8
Gambar 3.1 Rangkaian Simulink Sistem Tenaga Multimesin	9
Gambar 3.2 Rangkaian Simulink Sistem Tenaga Multimesin Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID	10
Gambar 3.3 Rangkaian Simulink Sistem Tenaga Multimesin Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	12
Gambar 4.1 Rangkaian Simulink Sistem Tenaga Multimesin Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	15
Gambar 4.2 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Beban 1 Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	16
Gambar 4.3 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Beban 2 Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	17
Gambar 4.4 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Beban 3 Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	17
Gambar 4.5 Hasil Penggabungan Sistem Tenaga Multimesin Pada Beban 1, Beban 2, Beban 3 Menggunakan PSS Tanpa Kontroler PID	18
Gambar 4.6 Rangkaian Simulink Sistem Tenaga Multimesin Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID	19
Gambar 4.7 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Mesin 3 Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID Nilai $K_p=10$, $K_i=10$, $K_d=5$	20
Gambar 4.8 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Mesin 3 Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID Nilai $K_p=5$, $K_i=10$, $K_d=10$	20
Gambar 4.9 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Mesin 2 Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID Nilai $K_p=10$, $K_i=10$, $K_d=5$	21

Gambar 4.10 Hasil Simulink Sistem Tenaga Multimesin Pada Mesin 2
Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID Nilai $K_p=5$, $K_i=10$,
 $K_d=10$22



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Kendali PID.....	6
Tabel 3.1 Variabel Kontroler PID	12
Tabel 4.1 Hasil Gabungan Sistem Tenaga Multimesin pada beban 1,beban 2,beban 3 tanpa kontroler PID	18
Tabel 4.2 Hasil Gabungan Sistem Tenaga Multimesin pada Mesin 3 Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID.....	21
Tabel 4.3 Hasil Gabungan Sistem Tenaga Multimesin pada Mesin 2 Menggunakan PSS Dengan Kontroler PID	22



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fitriansyah, “Analisis Penalaan Kontrol PID pada Simulasi Kendali Kecepatan Putaran Motor DC Berbeban menggunakan Metode Heuristik,” vol. 1, no. 2, pp. 79–92, 2013.
- [2] R. Taufiq *et al.*, “Implementasi Power System stabilizer Untuk Sistem Tenaga Mesin Tunggal,” vol. 11, no. 1, pp. 260–263, 2024.
- [3] V. Aprilia, D. Despa, H. Gusmedi, and L. Hakim, “Terhadap Transient Stability Sistem Multimesin Menggunakan Metode Runge-Kutta Orde 5,” *Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Univ. Lampung*.
- [4] F. Suryatini and A. Firasanti, “KENDALI P , PI , DAN PID ANALOG PADA PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC DENGAN PENALAN ZIEGLER-NICHOLS,” vol. 6, no. 1, pp. 65–80.
- [5] A. ADHIM, “Pid Auto Tuning Menggunakan Pso Pada Sistem Fotovoltaik Penjejak Matahari Dua-Sumbu,” 2016.
- [6] “Model Power Sistem Stabilizer Berbasis Standar IEEE untuk Stabilitas Transien Sistem Tenaga Listrik,” vol. 13, no. 1, pp. 95–104, 2010.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Febrianti Ayuningsih

NIM : 201710130311181

Judul TA : Desain Kontroler PID Untuk Menstabilkan Tegangan Pada Beban Berlebih
Pada Sistem Tenaga Multimesin

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	6%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	19%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	29%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	9%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	15%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, M.T)

Dosen Pembimbing II,

(Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng)