

SKRIPSI

**PENGATURAN SUHU PADA SISTEM RUMAH KACA
MENGUNAKAN MODEL PREDICTIVE CONTROLLER**

***TEMPERATURE CONTROL IN A GLASS HOME SYSTEM
USING THE PREDICTIVE CONTROLLER MODEL***



DISUSUN OLEH :

AJI PANGESTU

(17107002)

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

2021

**PENGATURAN SUHU PADA SISTEM RUMAH KACA
MENGUNAKAN MODEL PREDICTIVE CONTROLLER**

***TEMPERATURE CONTROL IN A GLASS HOME SYSTEM
USING THE PREDICTIVE CONTROLLER MODEL***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar

Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2021

Disusun Oleh :

**AJI PANGESTU
(17107002)**

DOSEN PEMBIMBING

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

Sigit Pramono, S.T., M.T.

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGATURAN SUHU PADA SISTEM RUMAH KACA MENGGUNAKAN
MODEL PREDICTIVE CONTROLLER**

***TEMPERATURE CONTROL IN A GLASS HOME SYSTEM USING THE
PREDICTIVE CONTROLLER MODEL***

Disusun Oleh :

**AJI PANGESTU
(17107002)**

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 25 Agustus
2021

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama	: <u>Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.</u>	()
	NIDN. 1012078103	
Pembimbing Pendamping	: <u>Sigit Pramono, S.T., M.T.</u>	()
	NIDN. 0622058005	
Penguji 1	: <u>Gunawan Wibisono, S.T., M.T.</u>	()
	NIDN. 0627087901	
Penguji 2	: <u>Aji Priatmoko, S.T., M.Eng.</u>	()
	NIDN. 1118048501	

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
NIDN. 0627087901

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **AJI PANGESTU**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGATURAN SUHU PADA SISTEM RUMAH KACA MENGGUNAKAN *MODEL PREDICTIVE CONTROLLER*”** merupakan 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, 14 Januari 2021

Yang mengatakan,



Aji Pangestu)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**PENGATURAN SUHU PADA SISTEM RUMAH KACA MENGGUNAKAN MODEL PREDICTIVE CONTROLLER**". 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, tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan waktu, saran dan pemikirannya kepada penulis, serta memberikan bantuan baik berupa dukungan moral maupun materiel. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat dan kelancaran dalam penyusunan skripsi ini berlangsung hingga dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua saya, yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan baik moral ataupun material.
3. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. selaku pembimbing I yang telah membimbing dan menyempatkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
4. Sigit Pramono, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan menyempatkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Arifianto Fahmi, S.T., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Bapak Gunawan Wibisono, S.T., M.T. selaku Dosen Wali, Kaprodi S1 Teknik Elektro, serta sebagai dosen penguji 1 dengan arahan serta ilmu yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
7. Aji Priatmoko, ST, M.Eng., selaku dosen penguji II atas arahan serta ilmunya yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Seluruh teman-teman kelas S1 Teknik Elektro 2017 yang telah memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

9. Seluruh teman-teman Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Elektro (HMTE) yang telah memberi dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Seluruh Pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu serta memberikan inspirasi dan semangat penulis secara langsung maupun tidak langsung

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu saran dan kritik pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Purwokerto, 14 Januari 2021
Yang menyatakan,

(Aji Pangestu)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	IV
KATA PENGANTAR.....	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. BATASAN MASALAH	2
1.4. TUJUAN	2
1.5. MANFAAT	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.2. DASAR TEORI.....	6
2.2.1. Sistem Rumah Kaca.....	6
2.2.2. <i>Model Predictive Controller (MPC)</i>	6
2.2.3. <i>Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench (LabView)</i>	8
2.2.4. National Instrumen MyDAQ USB 6008	10
2.2.5. MPC vs Traditional Control (PID)	11
2.2.6. Sensor LM35	12
2.2.7. Driver L298N.....	13
2.2.8. Pemanas (<i>Heater</i>)	15
2.2.9. P WM (<i>Pulse Width Modulation</i>)	16
2.2.10. Power Suplly.....	16

BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1. ALAT YANG DIGUNAKAN	18
3.1.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	18
3.1.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	18
3.2. ALUR PENELITIAN.....	19
3.3. PERANCANGAN SISTEM	21
3.3.1. Perancangan <i>Hardware</i>	21
3.3.2. Perancangan <i>Software</i>	22
3.4. METODE PENGUJIAN	24
3.4.1. Pengujian NI <i>MyDAQ</i> USB 6008.....	24
3.4.2. Pengujian Sensor LM35	25
3.4.3. Pengujian Heater	25
3.4.4. Pengujian Kinerja Sistem <i>Model Predictive Control</i>	25
3.4.5. Pengujian <i>Duty Cycle</i> PWM.....	26
3.4.6. Implementasi Alat	26
3.5. PENGAMBILAN HASIL DATA.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. IMPLEMENTASI PERANGKAT <i>HARDWARE</i>	27
4.2. PENGUJIAN NI DAQ USB 6008	28
4.3. PENGUJIAN SENSOR LM35	29
4.4. PENGUJIAN HEATER	31
4.5. PENGUJIAN PWM <i>DUTY CYCLE</i> PADA DRIVER L298N.....	32
4.6. PENGUJIAN TANPA MODEL PREDICTIVE CONTROL	34
4.7. IMPLEMENTASI <i>SOFTWARE</i>	36
4.8. PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN	38
BAB V PENUTUP	46
5.1. KESIMPULAN	46
5.2. SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Dasar MPC	7
Gambar 2.2. LabView 2018	8
Gambar 2.3. <i>Front Panel</i> LabView	9
Gambar 2.4. Blok Diagram LabView	9
Gambar 2.5. <i>Control dan Functions Pallete</i> LabView	10
Gambar 2.6. NI MyDAQ USB 6008.....	10
Gambar 2.7. MPC vs. Traditional Control (PID).....	12
Gambar 2.8. Sensor LM35	12
Gambar 2.9. Driver L298N	14
Gambar 2.10. Heater DC 5V-12V	15
Gambar 2.11. <i>Power Supply</i>	16
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	19
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem <i>Hardware</i>	21
Gambar 3.3. Blok Diagram Dasar Sistem MPC	23
Gambar 3.4. Sistem <i>Model Predictive Controller</i> Pada Labview.....	23
Gambar 4.1. Implementasi <i>hardware</i>	27
Gambar 4.2. Pengujian <i>Hardware</i> NI DAQ USB 6008.....	28
Gambar 4.3. Program Pengujian NI DAQ USB 6008	28
Gambar 4.4. Program Pengujian Sensor LM35	29
Gambar 4.5. <i>Thermometer Digital</i> Pengujian Sensor LM35	29
Gambar 4.6. Pengujian Sensor Pada Suhu 15°C.....	31
Gambar 4.7. Pengujian Sensor Pada Suhu 30°C.....	31
Gambar 4.8. Pengujian <i>Heater</i>	32
Gambar 4.9. Blok Diagram Program PWM <i>Duty Cycle</i>	32
Gambar 4.10. <i>Front Panel</i> Program PWM <i>Duty Cycle</i>	33
Gambar 4.11. Program Pengujian Tanpa Pengendali MPC	35
Gambar 4.12. Program Pengujian Dengan Pengendali MPC	36
Gambar 4.13. Program Subsystem MPC Controller Input	37
Gambar 4.14. <i>Front Panel</i> Pengujian Dengan Pengendali MPC	38
Gambar 4.15. Grafik Pengujian Percobaan 1	41

Gambar 4.16. Grafik Pengujian Percobaan 2	42
Gambar 4.17. Grafik Pengujian Percobaan 3	42
Gambar 4.18. Grafik Pengujian Percobaan 4	42
Gambar 4.19. Grafik Pengujian Percobaan 5	43
Gambar 4.20. Grafik Pengujian Percobaan 6	43
Gambar 4.21. Grafik Pengujian Percobaan 7	43
Gambar 4.22. Grafik Pengujian Percobaan 8	44
Gambar 4.23. Grafik Pengujian Percobaan 9	44
Gambar 4.24. Grafik Pengujian Percobaan 10	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pengujian Sensor Pada Suhu Rendah	30
Tabel 4.2. Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Driver L298N.....	33
Tabel 4.3. Pengujian Tanpa Pengendali MPC	35
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan 1	39
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan 2	40