

**RANCANG BANGUN SIMULATOR
SISTEM KESTABILAN SUHU MENGGUNAKAN
KENDALI DUA POSISI**

***DESIGN AND MANUFACTURE OF TEMPERATURE STABILITY SYSTEM
SIMULATOR USING TWO POSITION CONTROLLER METHOD***

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro

Oleh

Alvenia Julistiani

151321002

POLBAN

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG
2018**

**RANCANG BANGUN SIMULATOR SISTEM KESTABILAN
SUHU MENGGUNAKAN KENDALI DUA POSISI**

Penulis :

Nama : Alvenia Julistiani

NIM : 151321002

Penguji :

1. **Ketua : Siswoyo, Drs., ST., MSIE.**
2. **Anggota 1 : Sarjono Wahyu J., ST., M.Eng.**
3. **Anggota 2 : Hari Purnama, Ir., M.Eng.**

**Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 10 Agustus 2018 dan disahkan
sesuai dengan ketentuan.**

Pembimbing 1



Budi Setiadi, ST., MT.

NIP. 198008202008011007

Pembimbing 2



Dedi Aming, ST., MT.

NIP. 195802111985031003

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Malayusfi, BSEE., M.Eng.

NIP:195401011984031001



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

"Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini adalah murni hasil pekerjaan saya sendiri. Tidak ada pekerjaan orang lain yang saya gunakan tanpa menyebutkan sumbernya.

Materi dalam laporan Tuga Akhir ini tidak / belum pernah disajikan / digunakan sebagai bahan untuk makalah / Tugas Akhir / Laporan Praktik Kerja Lapangan lain kecuali saya menyatakan dengan jelas bahwa saya menggunakannya. Saya memahami bahwa laporan Laporan Tugas Akhir yang saya kumpulkan ini dapat diperbanyak dan atau dikomunikasikan untuk tujuan mendeteksi adanya plagiarisme."

Judul Tugas Akhir :

**"RANCANG BANGUN SIMULATOR SISTEM KESTABILAN SUHU
MENGUNAKAN KENDALI DUA POSISI"**

Bandung, Agustus 2018

Yang menyatakan,



Alvenia Julistiani
NIM. 151321002

Mengetahui,

Pembimbing 1

Budi Setiadi, ST., MT.

NIP. 198008202008011007

Pembimbing 2

Dedi Aming, ST., MT.

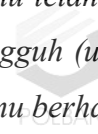
NIP. 195802111985031003



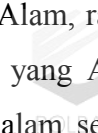
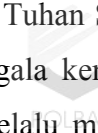
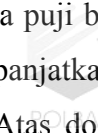
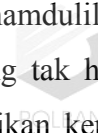
LEMBAR PERSEMBAHAN



“Sesungguhnya, setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Rabb-Mulah hendaknya kamu berharap” (QS. Al-Insyirah : 6-8)



Alhamdulillah segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam, rasa syukur yang tak henti ku panjatkan atas segala kenikmatan yang Allah telah berikan kepadaku. Atas do'a yang selalu mengalir dalam setiap sujud kedua orangtuaku.



Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk kedua orangtua yang selalu memanjatkan doa untukku, yang selalu menyayangiku, yang selalu memberikan dukungan, baik dukungan lahir atau batin



ABSTRAK

Seiring berkembangnya dunia teknologi dan kontrol, tingkat kestabilan sebuah sistem menjadi salah satu faktor yang sangat penting baik dalam dunia industri maupun rumah tangga. Alat pengontrol sistem kestabilan suhu adalah alat yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia industri. Untuk itu dalam penelitian tugas akhir ini, penulis membuat sebuah simulator sistem kestabilan suhu yang dikendalikan menggunakan sebuah mikrokontroler karena pada lab sistem kendali di Politeknik Negeri Bandung alat masih berupa analog sehingga penulis perlu mengembangkannya.. Untuk membuat simulator ini digunakan sebuah sensor DS18B20. Nilai suhu yang diinginkan pengguna diinputkan melalui sebuah potensiometer. Pada alat juga dipasang sebuah LCD yang bisa digunakan untuk memberikan input nilai set point, *present value* dan nilai histerisis. Nilai set point berada pada *range* $35^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ atau bisa diasumsikan 0 volt sama dengan 35°C dan setiap kenaikan 1 volt sama dengan kenaikan suhu sebesar 1°C . Dan nilai histerisis yaitu sebesar $1^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$. Jika nilai *present value* di atas nilai set point dan di batas atas nilai histerisis yang telah diatur maka lampu akan off, sebaliknya jika nilai *present value* berada dibawah nilai set point dan di bawah nilai histerisis maka lampu akan on.

Kata Kunci: Sistem Kendali, Sensor Suhu, Mikrokontroler

**ABSTRACT**

As the world of technology and control develops, the level of stability of a system is one of the most important factors in both the industrial and household world. Temperature stability system control devices are tools that we often encounter in everyday life and in the industrial world. For this reason, in this final project research, the writer makes a temperature stability system simulator that is controlled using a microcontroller because the lab of the control system at Bandung State Polytechnic is still analog so the writer needs to develop it. To make this simulator a DS18B20 sensor is used. The desired temperature value of the user is inputted through a potentiometer. In the device also installed an LCD that can be used to provide input value set point, present value and hysteresis value. The set point value is in the range 35 ° C - 40 ° C or it can be assumed that 0 volts equals 35 ° C and every 1 volt increase is equal to a temperature increase of 1 ° C. And the hysteresis value is 1 ° C - 2° C. If the present value value is above the set point value and in the upper limit of the set hysteresis value, the lamp will be off, whereas if the present value is below the set point value and below the hysteresis value, the lamp will be on.

Keywords : Control System, Temperature Sensor, Microcontroller

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Illahi Rabbi yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SIMULATOR SISTEM KESTABILAN SUHU MENGGUNAKAN KENDALI DUA POSISI” tepat pada waktunya. Tak lupa sholawat serta salam semoga tetap terlimpah curahkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan pendidikan di D3 Teknik Listrik yang mana sesuai dengan program di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung bahwa setiap mahasiswa semester akhir diwajibkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan membuat laporan Tugas Akhir.

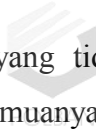
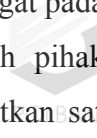
Dalam menyusun dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan berupa materi, semangat, saran, bimbingan dan do'a dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan kesempatan dan kesehatan kepada saya untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini,
2. Orangtua tercinta yang telah mengizinkan, memberikan dukungan berupa materil dan yang selalu mendoakan penulis sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini,
3. Bapak Malayusfi, BSEE., M.Eng. sebagai ketua Jurusan Teknik Elektro,
4. Bapak Supriyanto, ST., MT. sebagai ketua Program Studi Teknik Listrik
5. Bapak Budi Setiadi, ST, MT. selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan berbagi ilmu kepada penulis,
6. Bapak Dedi Aming., ST., MT. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta masukan-



masukin berharga kepada penulis,

7. Dosen dan staff Teknik Listrik yang banyak membantu penulis,
8. Rekan-rekan mahasiswa Listrik 2015 dan HML yang selalu memberi semangat pada seluruh anggotanya.



9. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, “Terima kasih banyak untuk semuanya” semoga Allah SWT dapat membalas semua bentuk bantuan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas laporan tugas akhir ini dengan lancar.



Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis yang baru menginjak pada tahap pembelajaran mengaplikasikan ilmu yang di dapat dari bangku kuliah dan para pembaca pada umumnya. Saran dan kritik senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan karya-karya penulis di masa yang akan datang.



Bandung , Agustus 2018



Penulis





DAFTAR ISI

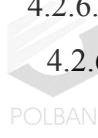
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PENULIS	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Tujuan Penulisan.....	I-1
1.3 Perumusan Masalah.....	I-1
1.4 Batasan Masalah	I-2
1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah.....	I-2
1.6 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sistem Kendali	II-1
2.1.1 Sistem Kendali Lup Terbuka	II-1
2.1.2 Sistem Kendali Lup Tertutup	II-2
2.2 Sistem Kendali Dua Posisi	II-3
2.2.1 Pengendali Dua Posisi dengan Histeresis	II-4
2.2.2 Pengendali Dua Posisi dengan Penundaan	II-5
2.3 Arduino Uno	II-6
2.3.1 <i>Analog To Digital Converter</i> (ADC).....	II-7
2.4 Sensor Suhu DS18B20.....	II-7

2.5 Liquid Crystal Display (LCD)	II-8
2.6 Fan Motor DC	II-9
2.7 Relay	II-10
2.8 Lampu Pijar.....	II-10
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	III-1
3.1 Definisi Perancangan	III-1
3.2 Tujuan Perancangan.....	III-1
3.3 Langkah- Langkah Metodologi Perencanaan Sistem.....	III-1
3.3.1 Diagram Alir <i>Hardware</i>	III-2
3.3.2 Diagram Alir <i>Software</i>	III-3
3.4 Spesifikasi Alat Yang Ingin Dicapai	III-4
3.5 Diagram Blok Sistem Kendali	III-4
3.6 Keterangan Diagram Blok Sistem	III-5
3.7 Bahan dan Alat Perancangan	III-6
3.7.1 Bahan Perancangan	III-6
3.7.2 Alat Perancangan	III-6
3.8 Perancangan Mekanik.....	III- 7
3.8.1 Realisasi Mekanik	III-8
3.9 Skematik Koneksi Hubungan Antar Komponen.....	III- 8
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Tujuan Pengujian	IV-1
4.2 Pengujian Kendali Respon Suhu.....	IV-1
4.2.1 Pengujian dengan Set Point 35.....	IV-1
4.2.1.1 Analisa	IV-2
4.2.2 Pengujian dengan Set Point 36.....	IV-2
4.2.2.1 Analisa	IV-3
4.2.3. Pengujian dengan Set Point 36.....	IV-3
4.2.3.1 Analisa	IV-4
4.2.4. Pengujian dengan Set Point 36.....	IV-4
4.2.4.1 Analisa	IV-5



4.2.5. Pengujian dengan Set Point 36..... IV-5

4.2.5.1 Analisa IV-6



4.2.6. Pengujian dengan Set Point 36..... IV-6

4.2.6.1 Analisa IV-6

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1

5.1 Kesimpulan Dan Saran..... V-1



DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN





DAFTAR GAMBAR



Gambar II.1 Blok diagram sistem kendali lup terbuka II-1



Gambar II.2 Blok diagram sistem kendali lup tertutup..... II-2

Gambar II.3 Kurva pengendali dua posisi..... II-3



Gambar II.4 Suhu ruang dan keluaran panas dengan pengendali dua posisi..... II-4



Gambar II.5 Kurva Histeresis II-5

Gambar II.6 Suhu ruang dan keluaran panas dengan pengendali dua posisi..... II-5



Gambar II.7 Pengendali dua posisi dengan penundaan II-6



Gambar II.8 Skematik Arduino Uno II-6

Gambar II.9 Sensor Suhu DS18B20 II-8



Gambar II.10 Rangkaian Liquid Crystal Display II-9



Gambar II.11 Fan Motor DC..... II-9

Gambar III.1 Diagram Alir *Hardware* III-2

Gambar III.2 Diagram Alir *Software* III-3



Gambar III.3 Diagram Blok Sistem Kendali..... III-5



Gambar III.4 Desain *layout* modul..... III-7

Gambar III.5 Realisasi Alat..... III-8



Gambar III.6 Skematik Hubungan Antar Komponen III-9





DAFTAR TABEL



Tabel III.1 Spesifikasi Alat III-4



Tabel III.2 Bahan yang digunakan III-6



Tabel III.3 Alat *Software* III-6



Tabel III.4 Alat *Hardware* III-7



Tabel IV.1 Pengujian Set Point 35 dengan Nilai Histerisis 1 IV-1

Tabel IV.2 Pengujian Set Point 35 dengan Nilai Histerisis 2 IV-2



Tabel IV.3 Pengujian Set Point 36 dengan Nilai Histerisis 1 IV-2



Tabel IV.4 Pengujian Set Point 36 dengan Nilai Histerisis 2 IV-3

Tabel IV.5 Pengujian Set Point 37 dengan Nilai Histerisis 1 IV-3



Tabel IV.6 Pengujian Set Point 37 dengan Nilai Histerisis 2 IV-4



Tabel IV.7 Pengujian Set Point 38 dengan Nilai Histerisis 1 IV-4

Tabel IV.8 Pengujian Set Point 38 dengan Nilai Histerisis 2 IV-5

Tabel IV.9 Pengujian Set Point 39 dengan Nilai Histerisis 1 IV-5



Tabel IV.10 Pengujian Set Point 39 dengan Nilai Histerisis 2 IV-5



Tabel IV.11 Pengujian Set Point 40 dengan Nilai Histerisis 1 IV-6

Tabel IV.12 Pengujian Set Point 40 dengan Nilai Histerisis 2 IV-6





DAFTAR LAMPIRAN



LAMPIRAN A. DAFTAR RIWAYAT HIDUP



LAMPIRAN B. PROGRAM



LAMPIRAN C. *DATASHEET*

LAMPIRAN D. TURNITIN

