

# LAPORAN TUGAS AKHIR



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : BAGAS HARYATNO HUTOMO**

**NIM : 30601601843**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
2021**

**RANCANG BANGUN *SELF BALANCING* MENGGUNAKAN  
SISTEM KENDALI KONTROL PID DENGAN  
METODE *ZIEGLER NICHOLS***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT  
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN  
AGUNG SEMARANG



**Disusun Oleh**

**BAGAS HARYATNO HUTOMO**

**NIM 30601601843**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

**2021**

***DESIGN AND BUILD SELF BALANCE USING PID CONTROL  
SYSTEM WITH ZIEGLER NICHOLS METHOD  
FINAL PROJECT***

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree  
(S1) at Department of Electrical Engineering, Faculty of Industrial  
Technology, Universitas Islam Sultan Agung*



***DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECNOLOGY  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2021***

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN SELF BALANCING MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI KONTROL PID DENGAN METODE ZIEGLER NICHOLS” ini telah dipertahankan di depan Penguji sidang Tugas Akhir pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 12 Agustus 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

Muhammad Khosvi'in, ST., MT

NIDN : 0625077901

Ketua

Bustanul Arifin, ST., MT

NIDN : 0614117701

Penguji I

Ir. Budi Pramono Jati, MM., MT

NIDN : 0623126501

Penguji II

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN SELF BALANCING MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI KONTROL PID DENGAN METODE ZIEGLER NICHOLS” ini disusun oleh:

Nama : BAGAS HARYATNO HUTOMO  
NIM : 30601601843  
Program Studi : Teknik Elektro

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada:

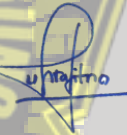
Hari : Jum'at  
Tanggal : 20 Agustus 2021

Pembimbing I



Dr. Hj. Sri Arttini Dwi P., M.Si.  
NIDN : 0620026501

Pembimbing II



Agus Suprajitno, ST., MT.  
NIDN : 0602047301

Mengetahui,

Ka. Program Studi Teknik Elektro



Jenny Putri Hapsari, ST., MT  
NIDN : 0607018501

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagas Haryatno Hutomo  
NIM : 30601601843  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang diajukan dengan judul **“RANCANG BANGUN SELF BALANCING MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI KONTROL PID DENGAN METODE ZIEGLER NICHOLS”** adalah hasil karya sendiri, tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain maupun ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam daftar pustaka. Tugas Akhir ini adalah milik saya segala bentuk kesalahan dan kekeliruan dalam Tugas Akhir ini adalah tanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 20 Agustus 2021

Yang Menyatakan



Bagas Haryatno Hutomo

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### Persembahan:

Pertama,

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada Kedua Orang Tua saya yang sangat saya cintai (Bapak Joko Surono dan Ibu Sutini) yang sudah membesarkan saya dan menjadi motivasi dalam hidup saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kedua,

Kepada Kakak-kakak saya (Imam Sayudi Aris Permata, Jalu Rahmadi Mukti dan Saputri Wulandari) yang selalu menyemangati saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Ketiga,

Kepada Pembimbing saya (Dr.Hj. Sri Arttini Dwi P., M.Si. dan Agus Suprajitno, ST, MT.) yang telah membimbing dan memberikan saya arahan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.

Keempat,

Kepada Dosen Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro yang senantiasa membimbing saya dan memberikan saya banyak ilmu yang bermanfaat. Tidak lupa juga kepada Teman Seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2016.

## **MOTTO**

“Tetap Jadi Diri Sendiri dan Jangan Lupa Bersyukur, Jangan Mengejar Seperti Orang Lain dan Tidak Perlu Menjadi Orang Lain Karena Allah Sudah Menciptakanmu dengan Sangat Istimewa ”





## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum wr. wb.*

Segala puji bagi Allah yang telah memberikan karunia serta berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**RANCANG BANGUN SELF BALANCING MENGGUNAKAN SISTEM KENDALI KONTROL PID DENGAN METODE ZIEGLER NICHOLS**” untuk menyelesaikan persyaratan guna menempuh gelar sarjana (S1).

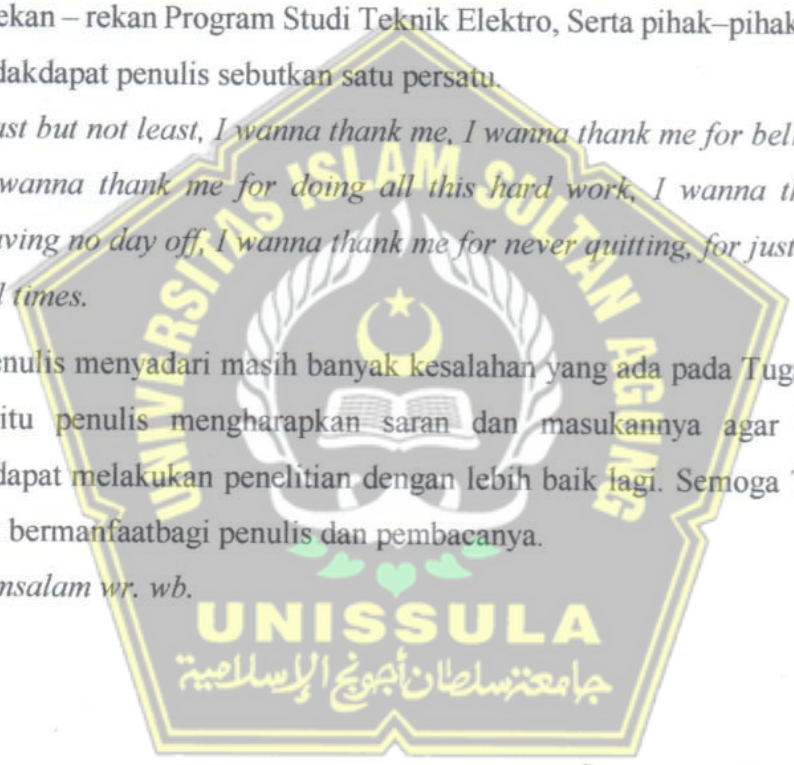
Banyak hambatan yang terjadi dalam penulisan tugas akhir ini tetapi dengan adanya pihak lain yang membantu sehingga penulis dapat menyelesaikannya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu Jenny Putri Hapsari, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Dr. Hj. Sri Arttini Dwi P., M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Agus Suprajitno, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing saya, memberi kritik, saran, masukan, motivasi, serta kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Semua Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri atas semua ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis menyusun tugas akhir ini.
5. Spesial untuk orang tua saya, Bapak Joko Surono dan Ibu Sutini yang selalu memberikan dukungan, memberi semangat, dan bekerja keras banting tulang sera memberi kasih sayang yang tak ternilai.
6. Untuk Kakak saya, Mbak Aris, Mas Putut dan Mbak Putri yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'a selama penyusunan Tugas Akhir.

7. Untuk *support system*-ku Choliza Arrinda Berlyana yang selalu ada menemani disaat kondisi apapun, selalu memberikan dukungan kepada saya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Untuk keluarga Kos Celeg “Rijal, Widy, Ipin, Zidan, dan Adit” yang selalu baik dan memberikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Elektro UNISSULA Angkatan 2016 yang selalu menghadapi halang dan rintangan dalam mencari ilmu di Universitas Islam Sultan Agung Semarang
10. Rekan – rekan Program Studi Teknik Elektro, Serta pihak–pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
11. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no day off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Penulis menyadari masih banyak kesalahan yang ada pada Tugas Akhir ini, Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukannya agar kedepannya penulis dapat melakukan penelitian dengan lebih baik lagi. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

*Walaikumsalam wr. wb.*



Semarang, 20 Agustus 2021

Penulis

Bagas Naryatno Hutomo