



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

DIDO ANDRIYANA

41419120133

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN PID KONTROLER PADA ALAT PENGISIAN KACANG HIJAU GUNA MENINGKATKAN KEAKURASIAN NILAI HASIL TIMBANG

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Dido Andriyana

N.I.M : 41419120133

Pembimbing : Dr. Eng., Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dido Andriyana
NIM : 41419120133
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Penerapan PID Kontroler pada Alat Pengisian Kacang Hijau
Guna Meningkatkan Keakurasian Nilai Hasil Timbang

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

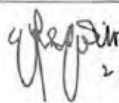
Disahkan Oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Dr. Eng., Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201



Penguji : Dr., Regina Lionnie, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0301028903



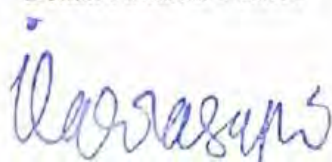
Penguji : Julpri Andika, ST., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



Jakarta,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr., Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng., Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **DIDO ANDRIYANA**
NIM : **41419120133**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis : **PENERAPAN PID KONTROLER PADA ALAT
PENGISIAN KACANG HIJAU GUNA
MENINGKATKAN KEAKURASIAN NILAI HASIL
TIMBANG**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 12 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **23%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Dido Andriyana
NIM : 41419120133
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Penerapan PID Kontroler pada Alat Pengisian Kacang Hijau Guna Meningkatkan Keakurasian Nilai Hasil Timbang

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 31 Juli 2024



(Dido Andriyana)

ABSTRAK

Berpusat pada Undang-Undang No. 20 Tahun 2008 mengenai produktivitas Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) banyak usaha kalangan menengah kebawah tergerus oleh zaman karena kurangnya pengetahuan serta pembaruan sistem untuk bersaing dengan dunia luar. Mesin-mesin rumahan atau konvensional yang tidak mampu bersaing dengan mesin-mesin terkini yang menjadikan ketidakstabilan produktivitas penghasilan daerah karena keterbatasan persaingan. Oleh karena itu, solusi untuk mengeluarkan permasalahan ini dari ranah publik adalah pembaruan sistem manual atau konvensional dengan sistem yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas terutama dalam pengelolaan packing kacang hijau.

Penulis akan menjadikan ini sebagai bahan penelitian dan semoga menjadi suatu sistem yang dapat membatu kalangan UMKM menjadi lebih baik lagi. Perancangan sistem atau mesin ini akan menggunakan mikro kontrol ESP32 dan beberapa sensor seperti *load cell* dan *infrared* serta proses pemindahannya pun menggunakan konveyor agar lebih bisa menghemat tenaga pengguna.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode PID Kontrol untuk membuat hasil nilai timbang menjadi lebih akurat dan bisa mengurangi kerugian pengusaha UMKM dari beban berlebih. Dari beberapa hasil penelitian, perbandingan nilai aktual dan timbangan eksternal adalah 4g - 5g dalam 1kg. Jadi, bisa disimpulkan bahwa antisipasi kelebihan berat yang bisa menjadikan kerugian bagi para pengusaha kecil menengah sudah diantisipasi dan ada solusi. Oleh karena itu pengimplementasian Kontrol PID dengan metode tuning *Ziegler Nichols* sangat dibutuhkan pada pengaplikasian sistem ini. Adapun nilai Konstanta K_p , K_i , K_d dari perhitungan dengan menggunakan metode *Ziegler Nichols* adalah $K_p = 39$, $K_i = 13$, $K_d = 30$, dengan nilai ini penelitian akan dilakukan.

Kata Kunci: Alat Timbang Kacang Hijau, PID Kontroler, Metode Ziegler Nichols

MERCU BUANA

ABSTRACT

Based on UU No. 20 tahun 2008 concerning the productivity of micro, small and medium enterprises (UMKM), many small and medium enterprises have been eroded by the times due to a lack of knowledge and system updates to compete with the outside world. Home or conventional machines are not able to compete with the latest machines which creates regional income instability due to limited competition. Therefore the solution to remove this problem from the public domain is to update manual or conventional systems with systems that are more effective and efficient to improve quality and productivity, especially in managing mung bean packing.

The author will use this as research material and hopefully it will become a system that can help UMKM move even better. The design of this system or machine will use ESP32 micro control and several sensors such as load cells and infrared and the transfer process will also use a conveyor to save more user energy.

In this research, the author used the PID Control method to make the weighed value results precise and not detrimental to UMKM entrepreneurs. From the research results, the comparison of the actual value and the external scale is 0.5g -1g, meaning it can be concluded that the anticipated excess weight which could cause losses for small and medium entrepreneurs has been anticipated and there is a solution. Therefore, the implementation of PID control with the Ziegler Nichols tuning method is needed in the application of this system. The values of constants K_p , K_i , K_d from calculations using the Ziegler Nichols method are $K_p = 39$, $K_i = 13$, $K_d = 30$, with this value the research will be carried out.

Keywords: Mung Bean Weighing Tool, PID Controller, Ziegler Nichols Method

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Segala puji kami panjatkan kepada ALLOH SWT yang maha segalanya atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi atau tugas akhir yang berjudul “*Penerapan PID Kontroler pada Alat Pengisian Kacang Hijau Guna Meningkatkan Keakurasian Nilai Hasil Timbang*” ini tepat pada waktunya. Skripsi atau TA ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sajana (S1) pada program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan Bapak Dr. Eng., Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. yang dengan prioritas serta loyalitasnya yang menjadikan manfaat terbaik bagi penulis. Dalam kesempatan ini penulis juga ingin berterimakasih pada semua pihak yang membantu penyusunan skripsi terutama kepada:

1. Prof. Dr., Andi Ardiansyah, M.Eng., Selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr., Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
3. Ayah, Ibu, Keluarga besar serta teman-teman yang selalu mmemberi support dan doa
4. Wina Ilmiyana istri tercinta yang selalu menemani setiap proses saya

Penulis sadar bahwa skripsi ini tidak luput dari kesalahan, kekurangan serta keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, dengan penuh ketulusan dan kerendahan diri penulis meminta maaf yang sebesar-besanya apabila ada kesalahan, yang jelas itu kelemahan penulis. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca terutama bagi penulis pribadi.

Jakarta, Juli 2024

Dido Andriyana

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan.....	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Metodologi Penelitian.....	5
1.6. Sistematika.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Studi Literatur.....	7
2.1.1. Referensi Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2. PID (<i>Propotional Integral Derivative</i>).....	15
2.3. ESP 32.....	17
2.4. Motor DC.....	18
2.5. Gear Taji.....	19
2.6. <i>Casing</i>	19
2.7. <i>Load Chell</i> 10 kg.....	20
2.8. MCB.....	20
2.9. Konveyor.....	21
2.10. LCD 16x2 12C.....	21
2.11. Mosfet Module IRF520.....	22
2.12. Motor <i>Gearbox</i> ZGY370.....	23
2.13. <i>Vacuum</i> APY2001-2XCQ.....	23

2.14. Driver Motor Stepper ULN2003	24
2.15. Motor Stapper 28BYJ-48	25
2.16. Sensor IR.....	25
2.17. Adapter 1210	26
2.18. Adapter LG SG1202	27
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	28
3.1. Diagram Alir Sistem	28
3.1.1. Diagram Alir Penelitian	29
3.1.2. Diagram Alir Produksi Sistem Pengisian Kacang Hijau.....	29
3.2. Skematik Diagram.....	33
3.2.1. Perancangan Sistem	34
3.3. PID <i>Tuning</i> untuk Menentukan Nilai Kp, Ki dan Kd dengan Metode Ziegler Nichols	37
3.4. Pemrograman.....	41
3.4.1. <i>Load Cell</i>	43
3.4.2. Sensor IR.....	43
3.4.3. <i>Vacuum</i>	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Pengujian Sistem ESP32	47
4.1.1. Tujuan	47
4.1.2. Alat Yang Digunakan.....	47
4.1.3. Prosedur Pengujian	47
4.1.4. Hasil Pengujian	48
4.1.5. Pengujian Motor Screw	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram PID Kontrol	15
Gambar 2.2 ESP 32	18
Gambar 2.3 Motor DC	18
Gambar 2.4 Gear Taji.....	19
Gambar 2.5 Casing.....	19
Gambar 2.6 Load Chell 10 kg	20
Gambar 2.7 Miniatur Circuit Breaker	21
Gambar 2.8 Konveyor	21
Gambar 2.9 LCD 12C	22
Gambar 2.10 Mosfet Module IRF520.....	22
Gambar 2.11 Motor Gearbox 12V	23
Gambar 2.12 <i>Vacuum</i> APY2001-2XCQ.....	24
Gambar 2.13 Driver Motor Stepper ULN2003.....	24
Gambar 2.14 Motor Stepper.....	25
Gambar 2.15 Sensor IR.....	26
Gambar 2.16 Adapter1210.....	26
Gambar 2.17 Adapter LG SG1202.....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Produksi	30
Gambar 3.3 Skematik Diagam	33
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem PID.....	34
Gambar 3.5 Diagram Blok PID.....	35
Gambar 3.6 Flowchart Kontrol PID.....	36
Gambar 3.7 Osilasi Kesetabilan Okawa Denshi	38
Gambar 3.8 Frekuensi Okawa Denshi	38
Gambar 3.9 Step Respon PID	39
Gambar 3.10 Step Respon PID	40
Gambar 3.11 Steady State	41
Gambar 3.12 Program Sistem	42
Gambar 3.13 Inisialisasi Load Cell.....	43
Gambar 3.14 Program Sensor IR	44
Gambar 3.15 Koneksi Modul Mosfet.....	44

Gambar 3.16 Inisialisai PIN	45
Gambar 3.17 Proses Running Vacum	45
Gambar 3.18 Program LCD	45
Gambar 3.19 Tampilan LCD.....	46
Gambar 4.1 Sistem kondisi On	48
Gambar 4.2 Tampilan LCD	48
Gambar 4.3 Proses Pengisian.....	49
Gambar 4.4 PID, Proses Pengurangan Kacang.....	50
Gambar 4.5 Hasil Timbang Eksternal 1	51
Gambar 4.6 Hasil Timbang Eksternal 2	52
Gambar 4.7 Proses Timbang 80g	53
Gambar 4.8 Tampilan LCD.....	53
Gambar 4.9 Hasil Timbangan Eksternal 3	54
Gambar 4.10 Hasil Timbangan Eksternal 4	54
Gambar 4.11 Stopwatch I.....	54
Gambar 4.12 Stopwatch II	54
Gambar 4.13 Serial Monitor Motor Screw	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3.1 Tabel Acuan Metode Ziegler Nichols	37
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Timbang PID ZN	50
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Timbangan Non ZN	52
Tabel 4.3 Hasil Percobaan ke2 80g.....	58
Tabel 4.4 Nilai Serial yang Dikonversi.....	58



UNIVERSITAS
MERCU BUANA