



Buku Tugas Akhir

Rancang Bangun Mesin Dispensi Barang Curah Kering

Bill Edbert

2016630037

Pembimbing:

Dr. Ir. Bagus M. Arthaya, M.Eng.

Diajukan untuk memenuhi salah satu
syarat mendapatkan gelar Sarjana
Teknik

Februari 2022

Rancang Bangun Mesin Dispensi Barang Curah Kering

Bill EDBERT
2016630037

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi , Universitas Katolik Parahyangan.

Panitia Penguji :

Dr. Ir. Bagus M. Arthaya, M.Eng., Pembimbing 1

Nico Saputra, PhD. , Penguji 1

Faisal Wahab S.Pd., M.T., Penguji 2

© 2021, Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika)– Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit no 94, Bandung 40141, INDONESIA.

Dokumen ini dilindungi oleh undang-undang. Tidak diperkenankan mereproduksi seluruh ataupun sebagian isi dokumen ini dalam bentuk apa pun, baik secara cetak, photoprint, mikrofilm, elektronik, atau cara lainnya tanpa izin tertulis dari Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika), Universitas Katolik Parahyangan.

All rights reserved. No part of the publication may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm, electronic or any other means without written permission from the Department of Electrical Engineering (Mechatronics), Parahyangan Catholic University.

Lembar Persetujuan Selesai



Tugas Akhir berjudul:

Rancang Bangun Mesin Dispensi Barang Curah Kering

oleh:

Bill Edbert

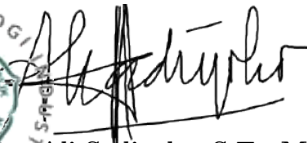
NPM : 2016630037

ini telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir 2 (IME 184500) di Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika), Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan serta dinyatakan SELESAI.

TANDA PERSETUJUAN SELESAI,

Bandung, 14 Februari 2022

Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika)


Dr. Ali Sadiyoko, S.T., M.T

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,



Dr. Ir. Bagus M. Arthaya, M.Eng.

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN TINDAKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

BILL EDBERT

Dengan ini menyatakan bahwa Buku Tugas Akhir dengan judul:

"RANCANG BANGUN MESIN DISPENSI BARANG CURAH KERING "

adalah hasil pekerjaan Saya. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan maka Saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada Saya.

Bandung, 13 Pebruari 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bill Edbert', is centered on a light gray rectangular background.

Bill Edbert

NPM: 2016630037

Abstrak

Perkembangan sistem otomasi di Indonesia sangatlah penting, terdapat banyak kelebihan dan kekurangan dari sistem otomasi. Salah satu keuntungan dari sistem otomasi adalah mengurangi biaya dari pengoperasian, industri di Indonesia sendiri khususnya pada kelas menengah ke bawah sangat sulit untuk menjangkau harga untuk membeli jasa pembangunan sistem otomasi. Salah satu faktor yang menyebabkan harga naik adalah belum adanya sistem otomasi pada industri. Untuk dapat mengurangi biaya pengoperasian khususnya pada bidang penjualan, maka perancangan alat atau mesin sangatlah dibutuhkan untuk menghadapi perkembangan zaman di era Industri 4.0 ini. Peninjauan yang dilakukan di salah satu toko kelontong di Bandung yaitu PD.Suryo Mudo memperlihatkan belum adanya sistem otomasi di bidang penimbangan bahan makanan seperti beras, kacang, dan lain-lain. Untuk itu Mesin Dispensi Barang Curah Kering ini akan sangat bermanfaat untuk menimbang dan mengeluarkan massa barang curah sehingga proses timbangan bisa dilakukan secara otomasi. Mesin Barang Curah Kering ini akan dikhususkan untuk sesuai dengan karakteristik salah satu jenis bahan makanan karena setiap jenis bahan memiliki karakteristik dan bentuk yang berbeda. Kelebihan dari mesin ini adalah dapat mengurangi kerja operator yang harus menimbang barang curahnya untuk nantinya dibeli oleh konsumen. Desain dari mesin ini dapat menampung 3,3 liter dan dapat menimbang barang curah mulai dari 0 sampai 5 kg.

Kata kunci:

Otomasi, Dispensi, Load Cell

Abstract

The development of automation systems in Indonesia is very important, there are many advantages and disadvantages of automation systems. One of the advantages of the automation system is that it reduces operating costs, industry in Indonesia itself, especially in the lower middle class, is very difficult to reach the price to buy automation system development services. One of the factors that causes prices to rise is the absence of an automation system in the industry. To be able to reduce operating costs, especially in the field of sales, the design of tools or machines is needed to deal with the times in this Industrial 4.0 era. A review conducted at one of the grocery stores in Bandung, namely PD. Suryo Mudo, shows that there is no automation system in the field of weighing foodstuffs such as rice, beans, and others. For this reason, this Dry Bulk Dispensing Machine will be very useful for weighing and removing the mass of bulk goods so that the weighing process can be done automatically. This Dry Bulk Goods Machine will be devoted to suit the characteristics of one type of food ingredient because each type of material has different characteristics and shapes. The advantage of this machine is that it can reduce the work of operators who have to weigh bulk goods for later purchases by consumers. The design of this machine can accommodate 3.3 liters and can weigh bulk goods from 0 to 5 kg.

Kata kunci:

Otomation, Dispensi, Load Cell

Kata Pengantar

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, berkat anugerah, bimbingan, kesehatan, kemurahan hati, serta perlindungan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir penulis yang berjudul "RANCANG BANGUN MESIN DISPENSI BARANG CURAH KERING " sampai selesai. Terimakasih Tuhan, tanpa berkat dan karunia-Mu, penulis tidak akan sanggup untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena seperti kata pepatah, "Tak ada gading yang tak retak", yang berarti didunia ini tidak ada yang sempurna karena kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, penulisan Tugas Akhir ini membutuhkan dukungan berupa kritik dan saran yang membangun agar penulis bisa lebih baik lagi untuk kedepannya.

Proses yang panjang telah penulis lalui selama menyusun Tugas Akhir ini. Segala faktor yang mendukung maupun yang menghambat telah penulis hadapi dalam menyusun Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan segenap hati, pada kesempatan yang baik ini sudah seharusnya penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Bagus M. Arthaya, M.Eng. selaku pembimbing tunggal yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ali Sadiyoko S.T., M.T., terimakasih atas segala arahan serta didikan yang diberikan selama menyusun Buku Tugas Akhir ini.
3. Orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang, perhatian dan dorongan kepada penulis.
4. Bapak Thomas Agus Purnomo selaku Tata Usaha dalam Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika) Universitas Katolik Parahyangan telah membantu penulis untuk mengurus birokrasi selama menyusun laporan Tugas Akhir ini.
5. Teman - teman dari PJ OY OY OY: Mohammad Rinaldi , Bill Edbert, Daniel, Daniel Kurnia, Sin Euy Gun, Muhammad Annura Subhan, Muhammad Iqbal Reza Pahlevi, Kevin Adi, Rayner Adianto, Robert Nathaniel, Reyvaldo Barthez, Nicholas Andrew, Sagara biru, Theo Ignatius, Yoshua Ibrahim, dan Yudiantiyo

Wirabagaskara, terimakasih karena telah menjadi teman seperjuangan penulis selama menyusun Tugas Akhir.

Rasa hormat dan terimakasih penulis haturkan kepada semua pihak atas semua dukungan, bantuan, serta doa. Semoga Tuhan senantiasa selalu melindungi, memberkati, serta membalas amal dan kebaikan yang sudah mereka berikan kepada penulis. Amen.

Akhir kata, adapun harapan penulis agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat turut ikut serta dalam memajukan Negara Republik Indonesia, terutama pengembangan di bidang Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika).

*"I am an Engineer. I serve mankind
by making dreams come true"*

Anonymous

Bandung, 13 Pebruari 2022
Bill Edbert

Daftar Isi

Abstrak	ix
Abstract	xi
Kata Pengantar	xiii
Daftar Isi	xv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Gambar	xix
1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.	2
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 Arduino	5
2.2 NodeMCU	6
2.3 Stepper Motor	6
2.4 Solenoid	7
2.5 LCD 16x2	8
2.6 Modul HX711	9
2.7 <i>Load Cell</i> Sensor	10
2.8 Kesenimbangan	11
2.9 Aplikasi Blynk	12

3 Perancangan Sistem	13
3.1 Spesifikasi Desain	13
3.2 Rincian Desain	15
3.2.1 Mesin Dispensi Barang Curah Kering	15
3.2.2 Komponen Utama	16
3.2.3 Komponen Rinci	18
3.3 Rincian Sistem	21
3.3.1 Perancangan Hardware	21
3.3.2 Flowchart Mesin Dispensi	21
3.3.3 Rangkaian Elektrik	24
3.3.4 Kalibrasi Sensor Load Cell	26
3.4 Kesetimbangan	27
3.5 Rencana Pengujian Sistem	28
3.6 Rincian Biaya	29
4 Analisis Sistem	31
4.1 Hasil Purwarupa	31
4.1.1 Perangkat Antarmuka	36
4.2 Hasil Pengujian Sistem	38
4.2.1 Hasil Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	38
4.2.2 Pengujian Pembukaan Plat	41
4.2.3 Pengujian Mesin Dispensi dengan Input Massa	47
4.2.4 Pengujian Mesin Dispensi dengan Input Rupiah	50
4.2.5 Pengujian Pengiriman Data pada Platform Blynk	51
5 Simpulan dan Saran	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
Daftar Pustaka	55
A Beberapa Teori Pendukung	57
A.1 Coding Kalibrasi Sensor Load Cell	57
A.2 Coding Mesin Dispensi Barang Curah Kering	60
A.3 Coding NodeMCU	67

Daftar Tabel

3.1	Spesifikasi Mesin Dispensi	13
3.2	Spesifikasi Silo	14
3.3	Spesifikasi <i>Load Cell</i> sensor	14
3.4	Spesifikasi Solenoid	14
3.5	Spesifikasi Step Motor	15
3.6	Rencana Pengujian Sistem	28
3.7	Rincian Biaya	29
4.1	Tabel Nilai Massa dan Nilai Sensor	40
4.2	Tabel Keberhasilan Mesin Dispensi Input Massa	48
4.3	Tabel Perbandingan Mesin dengan Tinjauan	49
4.4	Tabel Keberhasilan Mesin Dispensi Input Rupiah	50

Daftar Gambar

2.1	Arduino	5
2.2	NodeMCU	6
2.3	Stepper Motor	7
2.4	Struktur Solenoid	8
2.5	Solenoid	8
2.6	LCD 16X2	9
2.7	HX711 Block Diagram	9
2.8	Modul HX711	10
2.9	<i>Load Cell</i> Sensor	11
2.10	<i>Strain Gauge</i>	11
2.11	Aplikasi Blynk	12
3.1	Gambar 3.1(a) merupakan <i>assembly</i> Mesin Dispensi tampilan Atas, Gambar 3.1(b) merupakan <i>assembly</i> Mesin Dispensi Isometri, Gambar 3.1(c) merupakan <i>assembly</i> Mesin Dispensi tampilan Depan, dan Gambar 3.1(d) merupakan <i>assembly</i> Mesin Dispensi tampilan Kanan	16
3.2	Dimensi Rangka Mesin.	17
3.3	Dimensi Kotak Silo dan Timbangan.	18
3.4	Dimensi Slot.	19
3.5	Posisi Slot Pada Kotak Timbangan dan Kotak Silo	19
3.6	Dimensi Plat.	20
3.7	Ilustrasi Plat pada Slot.	20
3.8	Hardware	21
3.9	<i>Flowchart</i>	23
3.10	Wiring Arduino	25
3.11	Diagram Benda Bebas Kotak Timbangan.	27
4.1	Hasil Prototipe Tampak Depan	32
4.2	Hasil Prototipe Tampak Samping	33
4.3	Hasil Prototipe Tampak Atas	33
4.4	Peletakan Sensor Load Cell pada Mesin Dispensi	34
4.5	Hasil Pemasangan Solenoid Slot	34
4.6	Hasil Pemasangan Stepper Motor	35

4.7 Hasil Pemasangan Roller	35
4.8 Hasil Pemasangan Elektrik	36
4.9 <i>User Interface</i>	37
4.10 Tampilan pada LCD	37
4.11 <i>Keypad</i>	38
4.12 Nilai Skala dan Offset	39
4.13 Garis Perbandingan Nilai Sensor Rumus dengan Nilai Bacaan Sensor Aktual	41
4.14 <i>Rack Pinion</i>	42
4.15 Kondisi Slot Menutup	43
4.16 Kondisi Setengah Menutup	43
4.17 Kondisi Slot Membuka	44
4.18 Kondisi Membuka Slot	45
4.19 Kondisi Setengah Membuka Slot	46
4.20 Kondisi Menutup Slot	46
4.21 Pengujian Solenoid	47
4.22 Grafik Perbandingan Hasil Mesin dengan Input Massa	48
4.23 Grafik Perbandingan Hasil Mesin dengan Input Rupiah	51
4.24 Hasil Pengujian Pengiriman Data	52

Bab 1

Pendahuluan

Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai :

1. Latar Belakang Masalah
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah. Dalam perlu menuliskan secara eksplisit sistem yang diamati dalam bentuk skema atau penjelasan.
3. Batasan Masalah dan Asumsi
4. Tujuan Tugas Akhir
5. Manfaat Tugas Akhir
6. Metodologi Tugas akhir
7. Sistematika Penulisan

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data yang diambil dari Laporan Tahunan Badan Ketahanan Pangan tahun 2019 yang dibuat oleh Kementerian Pertanian, Cadangan Pangan Pemerintah Daerah (CPPD) tertinggi adalah Jawa Barat dengan stok sebesar 732,21 ton. Cadangan pangan ini merupakan cadangan yang dimiliki oleh pemerintah pada tahun 2019 [1]. Cadangan pangan mempunyai peran yang sangat penting dalam menjaga stabilisasi harga pangan, terutama pada komoditi beras yang merupakan kebutuhan pokok masyarakat. Keberadaan cadangan pangan memiliki peranan penyangga harga, baik dari sisi konsumen maupun produsen. Saat terjadi lonjakan harga disebabkan kurangnya pasokan maka cadangan pangan yang tersedia dapat dilepas ke pasar untuk membantu menstabilisasikan harga. Sebaliknya apabila harga pangan berfluktuasi maka dapat dilakukan penyimpanan sebagai cadangan pangan untuk mengurangi pasokan yang berlimpah di pasaran. Berdasarkan Laporan Tahunan Badan Ketahanan Pangan yang dimiliki Kementerian Pertanian tersebut menunjukkan kebutuhan pada tingkat konsumen yang tinggi, oleh karena itu proses

perpindahan dari produsen sampai konsumen harus menyesuaikan dengan kondisi permintaan pada pasar.

Peninjauan dilakukan oleh penulis pada toko kelontong PD Suryo Mudo yang bertempat di jl. Raya Ciwastra no.101. Toko kelontong yang ditinjau menjual berbagai produk mulai dari bahan makanan seperti beras, kacang-kacangan, tepung dll. Hasil tinjauan yang dilakukan adalah belum adanya mesin dispensi dan masih menggunakan timbangan duduk. Pengerjaan yang dilakukan operator menggunakan mesin timbangan duduk dapat menyebabkan adanya tingkat kelalaian dari operator dalam mengerjakan pekerjaannya. *Supply* barang curah yang masuk ke toko perkarung dan operator harus menimbang per-kg sesuai dengan permintaan pembeli. Kerugian yang dicapai oleh karena kurang akuratnya timbangan maupun kelalaian operator tercatat bisa mencapai 5 ons dalam penimbangan total 15 kg. Pembeli juga terkadang harus membayar ongkos atau upah kepada operator yang menimbang barang dengan skala yang besar.

Pada umumnya Mesin Dispensi memberi kemudahan dalam proses menimbang dan pengeluaran barang. Mesin yang akan dirancang dapat dipakai oleh distributor ke penjual maupun penjual ke konsumen untuk memudahkan proses penimbangan dan pengeluaran barang. Kelebihan dari mesin ini adalah memudahkan operator dalam menimbang barang secara manual menjadi otomatis. Tingkat kepresisian dari mesin bisa disesuaikan dengan kualitas sensor dengan teknologi yang lebih canggih.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin dapat membantu proses penimbangan barang dari jumlah tidak terukur menjadi terukur dan mengeluarkannya secara otomatis?
2. Bagaimana rancangan mesin dapat menghasilkan error yang lebih kecil dibandingkan tinjauan?
3. Bagaimana rancangan mesin dapat menerima input rupiah maupun input massa dari pengguna?

1.3 Batasan Masalah dan Asumsi

1. Mesin dispensi barang curah akan dirancang untuk barang curah kering jenis kacang hijau.
2. Pengambilan barang curah yang sudah terukur oleh mesin dioperasikan oleh operator.
3. Harga kacang hijau per gram adalah 10 rupiah.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang Mesin Dispensi Barang Curah Kering yang dapat menimbang massa barang curah dan mengeluarkannya secara otomatis.
2. Melakukan simulasi penimbangan barang curah jenis kacang hijau.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

1. Rancangan mesin dispensi dapat digunakan pada toko tinjauan.
2. Menurunkan risiko kerugian yang dialami toko tinjauan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini dibagi menjadi 3 bab, yakni sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan

Dalam bab ini dipaparkan antara lain::

- (a) Latar Belakang Masalah
- (b) Identifikasi dan Perumusan Masalah
- (c) Batasan Masalah dan Asumsi
- (d) Tujuan Tugas Akhir
- (e) Manfaat Tugas Akhir
- (f) Metodologi Tugas Akhir
- (g) Sistematika Penulisan

2. Bab 2 Tinjauan Pustaka.

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang digunakan dalam perancangan Mesin Dispensi Barang Curah Kering :

- (a) Arduino
- (b) NodeMCU
- (c) *Strain Gauge Load Cell* Sensor
- (d) DC Motor
- (e) Solenoid
- (f) LCD 16X2
- (g) Modul HX711

(h) Kesetimbangan

(i) Aplikasi Blynk

3. **Bab 3 Perancangan Sistem.**

Dalam bab ini dipaparkan antara lain:

(a) Spesifikasi Desain

(b) Rincian Desain.

(c) Komponen Utama.

(d) Komponen Rinci

(e) Pereancangan Hardware.

(f) Flowchart.

(g) Rangkaian Elektrik.

(h) Kalibrasi Sensor Load Cell.

(i) Kesetimbangan

(j) Rencana pengujian sistem.

(k) Rincian biaya.

4. **Bab 4 Analisis Sistem.**

Dalam bab ini dipaparkan antara lain:

(a) Hasil Purwarupa.

(b) Perangkat Antarmuka.

(c) Hasil Kalibrasi Sensor Load Cell.

(d) Pengujian Pembukaan Plat.

(e) Pengujian Mesin Dispensi dengan Input Massa.

(f) Pengujian Mesin Dispensi dengan Input Rupiah.

5. **Bab 5 Simpulan dan Saran .**

Dalam bab ini dipaparkan antara lain:

(a) Kesimpulan.

(b) Saran.