

SKRIPSI

***PROTOTYPE BELT CONVEYOR MENGGUNAKAN MOTOR
DC DENGAN SENSOR ULTRASONIC UNTUK COUNTER
PENGHITUNG ROTI BERBASIS ESP32***



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Pandu Wicaksono
132019016

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

SKRIPSI

**PROTOTYPE BELT CONVEYOR MENGGUNAKAN MOTOR DC
DENGAN SENSOR ULTRASONIC UNTUK COUNTER
PENGHITUNG ROTI BERBASIS ESP32**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh

Pandu Wicaksono

132019016

Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 10 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T

NIDN : 0209026201

Pembimbing 2

Muhammad Hurrairah, S.T., M.T

NIDN : 022809702

Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., M.Cs.

IPM., ASEAN. Eng

NIDN : 0227077004

Penguji 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng

NIDN : 0218017202

Penguji 2

Sofiah, S.T., M.T

NIDN : 0209047302

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, ST., M.Cs

NIDN : 0207038101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau ditulis oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah dan ditentukan dari daftar pustaka.

Palembang, 18 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Berdo'a dan berusaha
- ❖ Bersyukur
- ❖ Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang dimiliki
- ❖ Selama ada niat dan keyakinan semua akan menjadi mungkin
- ❖ Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena Allah tidak akan membebani seorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya (Q.S Al-Baqarah : 286)

Kupersembahkan Skripsi Kepada

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Eko Santoso dan Ibu Maryanti yang sangat aku cintai dan sangat aku banggakan
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Ir. Eliza, M.T., dan Pembimbing II saya Bapak Muhammad Hurrirah, S.T., M.T. Yang telah membimbing penulisan skripsi saya ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang membantu penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**PROTOTYPE BELT CONVEYOR MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN SENSOR ULTRASONIC UNTUK COUNTER PENGHITUNG ROTI BERBASIS ESP32** ” yang disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Eliza, M.T Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Muhammad Huraiah, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing II

Penulisan skripsi tidak lepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih juga kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Feby Ardianto, S.T, M.Cs, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Huraiah, S.T., M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah PalembangP
7. Kedua orang tuaku tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan dukungan

8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2019 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
9. Pasangan tercinta yang sudah menjadi support sistem dalam pembuatan skripsi ini.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang melimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat membuat senang hati penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 30 Juli 2023

Penulis,



Pandu Wicaksono

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat terutama pada dunia industri. *Belt conveyor* adalah ban atau sabuk yang terhubung kedua katrol yang berputar yang digunakan untuk mengangkut suatu barang atau material. Tujuan penulis membuat *belt conveyor* menggunakan sensor ultrasonic dengan motor dc berbasis esp32 yaitu diharapkan mampu mempermudah pekerjaan operator untuk menghitung jumlah roti pada industri tersebut secara otomatis. Perancangan ini memakai sensor ultrasonic untuk mendeteksi barang yang lewat dan ESP32 berfungsi sebagai otak yang mengendalikan dan mengirim hasil datanya ke lcd. Analisis data yang diambil meliputi tegangan, arus, daya, rpm, dan torsi pada motor DC. Hasilnya ketika *belt conveyor* beroperasi terhadap beban mulai dari 200 g hingga 1200 g maka tegangan keluaran semakin menurun mulai dari 7,92 volt hingga 7,55 volt sedangkan arus dan dayanya mengalami kenaikan, pada arusnya mulai dari 1,5 ampere hingga 2,7 ampere dan dayanya mulai dari 11,88 watt hingga 20,38 watt. Untuk pengaruh terhadap putaran motor dan torsinya yang dihasilkan adalah semakin berat beban yang digunakan maka putaran motornya berkurang tetapi torsinya mengalami kenaikan, pada awalnya 64,1 rpm menghasilkan torsi 1,22 Nm menjadi 47,5 rpm menghasilkan torsi 2,98 Nm. Hal ini dipengaruhi karena pengaruh dari berat beban.

Kata Kunci : *Belt Conveyor*, Motor Dc, Sensor Ultrasonic

ABSTRACT

Technological developments have progressed very rapidly, especially in the industrial world. Conveyor belts are tires or belts that are connected to two rotating pulleys that are used to transport goods or materials. The author's goal is to make a conveyor belt using an ultrasonic sensor with an esp32-based dc motor, which is expected to make it easier for operators to automatically calculate the amount of bread in the industry. This design uses an ultrasonic sensor to detect passing items and ESP32 functions as a brain that controls and sends the data results to the LCD. Analysis of the data taken includes voltage, current, power, rpm, and torque on DC motors. The result is that when the conveyor belt operates under loads ranging from 200 g to 1200 g, the output voltage decreases from 7.92 volts to 7.55 volts, while the current and power increase, at currents ranging from 1.5 amperes to 2.7 amperes. and the power ranges from 11.88 watts to 20.38 watts. The effect on the rotation of the motor and the resulting torque is that the heavier the load used, the less rotation of the motor, but the torque has increased, initially 64.1 rpm produces 1.22 Nm of torque to 47.5 rpm produces 2.98 Nm of torque. This is influenced by the influence of the weight of the load.

Keywords: *Belt Conveyor, DC Motor, Ultrasonic Sensor*

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Belt Conveyor</i>	5
2.1.1. Jenis-jenis <i>Belt Conveyor</i>	5
2.1.2. Komponen Utama <i>Belt Conveyor</i>	8
2.1.3. Prinsip Kerja <i>Belt Conveyor</i>	10
2.1.4. Kelebihan dan Kekurangan <i>Belt Conveyor</i>	10
2.2. Motor DC	11
2.2.1. Prinsip Kerja Motor DC.....	12
2.2.3. Kontruksi Motor DC	13
2.2.4. Klasifikasi Motor DC.....	15
2.3. Motor DC <i>Power Window</i>	17

2.4. Transistor TIP 120.....	19
2.5. Mikrokontroler.....	20
2.5.1. Jenis-jenis Mikrokontroler	20
2.6. <i>Power Supply</i>	23
2.7. Relay	24
2.7.1. Fungsi Relay.....	25
2.7.2. Cara Kerja Relay.....	25
2.8. Sensor.....	26
2.8.1. Sensor Ultrasonic HC-SR04	27
2.8.2. Modul FC-03	30
2.9. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	31
2.9.1. I2C LCD	32
2.10. LM 2596	33
2.11. <i>Push Button</i>	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	34
3.1 Tempat Dan Waktu	34
3.2. Diagram <i>FishBone</i>	34
3.3. Alat dan Bahan	35
3.4. Diagram Skema	36
3.5. Prinsip Kerja Rangkaian.....	37
3.6. Metode Pengumpulan Data.....	37
3.7. Proses Pengujian dan Pengukuran Alat.....	37
3.8. Proses Perancangan.....	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Data Spesifikasi Alat	40
4.1.1. Data Motor DC <i>Power Window</i>	40
4.1.2. Data ESP32.....	41
4.1.3. Data Sensor Ultrasonic HC-SR04	42
4.1.4. Data IR Speed Sensor FC-03	42
4.1.5. Data <i>Power Supply</i>	43
4.1.6. Data LM 2596	43

4.1.7. Data Relay	44
4.1.8. Data LCD.....	45
4.1.9. Data Kerangka <i>Belt Conveyor</i>	45
4.2. Data Hasil Pengukuran	46
4.2.1. Data Hasil Pengukuran Motor DC Pada <i>Belt Conveyor</i> Tanpa Menggunakan Beban.....	46
4.2.2. Analisa Perhitungan Daya Pada Motor DC Tanpa Menggunakan Beban.....	48
4.2.3. Analisa Perhitungan Torsi Pada Motor DC Tanpa Menggunakan Beban.....	50
4.3. Data Hasil Pengukuran Motor DC Pada <i>Belt Conveyor</i> Dengan Menggunakan Beban Bervariasi	51
4.3.1. Analisa Perhitungan Daya Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	54
4.3.2. Analisa Perhitungan Torsi Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	56
4.4. Data Hasil Pengukuran Motor DC Pada <i>Belt Conveyor</i> Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	58
4.4.1. Analisa Perhitungan Daya Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan	61
4.4.2. Analisa Perhitungan Torsi Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan	62
4.5. Data Hasil Pengujian Pada Sensor Ultrasonic.....	64
4.5.1. Perhitungan Selisih Waktu Pada Sensor Ultrasonic	66
4.6. Analisa Pembahasan	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Flat Conveyor</i>	6
Gambar 2. 2 <i>Modular Belt Conveyor</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Cleated Belt Conveyor</i>).....	8
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Motor DC	13
Gambar 2. 5 (a) Stator, (b)Rotor, (c) Komutator, (d) Sikat	15
Gambar 2. 6 Dasar <i>Power Window</i>	17
Gambar 2. 7 Motor DC <i>Power Window</i>	18
Gambar 2. 8 TIP 120.....	19
Gambar 2. 9 ESP32.....	21
Gambar 2. 10 Susunan pin DOIT ESP32 Devkit.....	21
Gambar 2. 11 Arduino Uno.....	22
Gambar 2. 12 Arduino Mega 2560	22
Gambar 2. 13 Pinout ATMega2560.....	23
Gambar 2. 14 <i>Power Supply</i>	24
Gambar 2. 15 Simbol Relay	25
Gambar 2. 16 Cara Kerja Relay	26
Gambar 2. 17 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	27
Gambar 2. 18 Cara Kerja Sensor Ultrasonic	28
Gambar 2. 19 Sistem Waktu Pada Sensor HC-SR04.....	29
Gambar 2. 20 Modul FC-03	30
Gambar 2. 21 Ilustrasi Modul FC-03 Mendeteksi Disk Encoder.....	31
Gambar 2. 22 LCD.....	32
Gambar 2. 23 I2C LCD.....	32
Gambar 2. 24 LM2596.....	33
Gambar 2. 25 <i>Push button</i>	33
Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i>	34
Gambar 3. 2 Skema Diagram.....	36
Gambar 3. 3 Perancangan Kerangka <i>Belt Conveyor</i>	38

Gambar 3. 4 Perancangan Keseluruhan Alat	39
Gambar 4. 1 Motor DC <i>Power Window</i>	41
Gambar 4. 2 ESP32	41
Gambar 4. 3 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	42
Gambar 4. 4 IR Speed Sensor FC-03	42
Gambar 4. 5 <i>Power Supply</i>	43
Gambar 4. 6 LM 2596	44
Gambar 4. 7 Relay.....	44
Gambar 4. 8 LCD 20X4	45
Gambar 4. 9 Kerangka <i>Belt Conveyor</i>	45
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Keluaran Tegangan Pada Motor DC Tanpa Menggunakan Beban	47
Gambar 4. 11 Grafik Nilai Keluaran Arus Pada Motor DC Tanpa Menggunakan Beban	47
Gambar 4. 12 Grafik rpm Pada Motor DC Tanpa Menggunakan Beban.....	48
Gambar 4. 13 Grafik Daya Pada Motor DC Tanpa Menggunakan Beban.....	49
Gambar 4. 14 Grafik Torsi Pada Motor DC Tanpa menggunakan Beban	51
Gambar 4. 15 Grafik Nilai Keluaran Tegangan Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	52
Gambar 4. 16 Grafik Nilai Keluaran Arus Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	53
Gambar 4. 17 Grafik Rpm Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	54
Gambar 4. 18 Grafik Daya Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	55
Gambar 4. 19 Grafik Torsi Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	57
Gambar 4. 20 Grafik Nilai Keluaran Tegangan Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	59
Gambar 4. 21 Grafik Nilai Keluaran Arus Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	59

Gambar 4. 22 Grafik rpm Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	60
Gambar 4. 23 Grafik Daya Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	61
Gambar 4. 24 Grafik Torsi Pada Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	63
Gambar 4. 25 Grafik Selisih Waktu Yang Dipancarkan dan Diterima Sensor	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	35
Tabel 3. 2 Bahan	35
Tabel 4. 1 Spesifikasi Motor DC <i>Power Window</i>	41
Tabel 4. 2 Spesifikasi ESP 32	41
Tabel 4. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	42
Tabel 4. 4 Spesifikasi IR <i>Speed Sensor</i> FC03.....	43
Tabel 4. 5 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	43
Tabel 4. 6 Spesifikasi LM 2596	44
Tabel 4. 7 Spesifikasi Relay.....	44
Tabel 4. 8 Spesifikasi LCD 20x4	45
Tabel 4. 9 Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i>	46
Tabel 4. 10 Data Tegangan, Arus, dan rpm Motor DC Tanpa Menggunakan Beban.....	46
Tabel 4. 11 Daya Motor DC Tanpa Menggunakan Beban.....	49
Tabel 4. 12 Data Hasil Perhitungan Torsi Tanpa Menggunakan Beban.....	50
Tabel 4. 13 Data Tegangan, Arus, dan rpm Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi	52
Tabel 4. 14 Daya Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi.....	55
Tabel 4. 15 Data Hasil Perhitungan Torsi Motor DC Dengan Menggunakan Beban Bervariasi	57
Tabel 4. 16 Data Tegangan, Arus, dan rpm Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan	58
Tabel 4. 17 Daya Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	61
Tabel 4. 18 Torsi Motor DC Dengan Menggunakan Beban Konstan.....	63
Tabel 4. 19 Pendeteksi objek pada sensor ultrasonic	64
Tabel 4. 20 Pengujian jarak antar barang.....	65
Tabel 4. 21 Jumlah Roti Yang Terhitung.....	65
Tabel 4. 22 Hasil Selisih Waktu Dipancarkan dan Diterima Gelombang.....	66

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem otomasi industri telah mengalami kemajuan pesat dengan adopsi berbagai teknologi seperti sensor, aktuator, sistem kontrol, dan perangkat lunak yang cerdas. Teknologi ini memungkinkan produksi yang lebih efisien dan akurat, serta mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. Contoh nyata termasuk robot industri yang dapat melakukan tugas-tugas berulang secara konsisten dan presisi, serta sistem kontrol yang dapat mengatur proses produksi dengan cepat dan responsif.

Mengambil contoh pada industri rumah tangga seperti industri roti, proses pemindahan dan penghitungan roti masih memerlukan tenaga manusia untuk mengangkat dan menghitung roti dari dapur pembuatan hingga ke tempat pengepakan. Oleh karena itu dengan berkembangnya teknologi maka penulis merancang alat penghitung roti dengan sensor ultrasonik yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi.

Dalam dunia industri modern, *conveyor* memungkinkan pemindahan material secara efisien dari satu lokasi ke lokasi lainnya tanpa perlu campur tangan manusia secara langsung. Ini sangat bermanfaat dalam mengatasi pemindahan material yang berat, besar, atau berbahaya, yang mungkin sulit atau tidak aman untuk diangkat oleh tenaga kerja manusia. Daya angkut *belt conveyor* sangat bervariasi tergantung dari objek yang dibawa, lebar dan panjang ban berjalan, serta kekuatan motor yang menggerakkan benda yang dibawa oleh *belt conveyor* dalam jarak yang telah ditentukan (Prabowo, Danang, & Mahardika, 2018).

Mikrokontroler adalah sebuah chip mikrokomputer yang terintegrasi dalam satu rangkaian sirkuit terkecil. Fungsinya adalah menjalankan instruksi-instruksi program yang telah diberikan kepadanya. Meskipun memiliki kemampuan pemrosesan data yang jauh lebih rendah daripada komputer umum,

mikrokontroler sangat cocok untuk aplikasi yang membutuhkan kontrol dan pengolahan sederhana, seperti pada peralatan elektronik rumah tangga atau peralatan industri. Mikrokontroler memiliki komponen utama yang terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori (RAM dan ROM), port I/O (Input/Output), dan timer/counter. CPU bertanggung jawab untuk menjalankan instruksi-instruksi program, sedangkan memori digunakan untuk menyimpan program dan data yang dibutuhkan. Port I/O memungkinkan komunikasi antara mikrokontroler dengan perangkat luar, seperti tombol atau sensor, sementara timer/counter digunakan untuk menghitung waktu atau acara tertentu. Mikrokontroler sering digunakan dalam berbagai perangkat sehari-hari seperti microwave, mesin cuci, kulkas, remote control, mesin kasir, robot, dan masih banyak lagi. Kehadiran mikrokontroler memungkinkan perangkat-perangkat ini untuk mengatur fungsionalitas mereka dengan efisien (Fari, Latifah, & Ibrohim, 2020).

ESP32 adalah penerus dari ESP8266 dan merupakan pengembangan lanjutan dari mikrokontroler tersebut. Selain modul WiFi yang lebih baik, ESP32 memiliki lebih banyak CPU core, RAM yang lebih besar, dan berbagai fitur tambahan yang membuatnya lebih kuat dan serbaguna. Salah satu fitur utama ESP32 adalah modul WiFi on-chip yang kuat dan andal. Ini memungkinkan ESP32 untuk terhubung ke jaringan WiFi dan berkomunikasi dengan perangkat lain melalui jaringan, sehingga ideal digunakan untuk pembuatan berbagai aplikasi *Internet of Things* (IoT) yang memerlukan konektivitas nirkabel (Pradana, 2018).

Motor DC beroperasi berdasarkan prinsip interaksi antara medan magnet yang dihasilkan oleh aliran arus listrik melalui gulungan kawat (kumparan) dan medan magnet dari magnet permanen. Ketika arus mengalir melalui gulungan kawat, medan magnet yang dihasilkan mempengaruhi medan magnet dari magnet permanen, sehingga menyebabkan rotor motor (bagian yang berputar) bergerak. Motor DC terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk rotor (bagian berputar), stator (bagian diam yang berisi kumparan), komutator (yang mengubah arah arus di kumparan saat rotor berputar), dan sikat (yang menyediakan kontak

listrik ke komutator). Semua komponen ini bekerja bersama-sama untuk menghasilkan gerakan rotasi (Seftiana, Najeri, Anggono, & Priandika, 2021).

Sensor bekerja berdasarkan prinsip fisika atau kimia tertentu, yang memungkinkan mereka mendeteksi perubahan dalam lingkungan sekitarnya. Sinyal ini biasanya berupa tegangan arus listrik atau sinyal lainnya yang dapat diinterpretasikan oleh perangkat elektronik, seperti kontroler atau komputer (Hidayatulloh, 2020).

Dalam dunia industri, sensor ultrasonik memegang peranan yang sangat penting dan dapat digunakan pada *belt conveyor* untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu, yang didasarkan pada pantulan gelombang suara.

Dengan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka penulis merancang sebuah *belt conveyor* menggunakan sensor ultrasonik dengan motor DC berbasis esp32, yang diharapkan mampu mempermudah pekerjaan operator untuk menghitung jumlah roti secara otomatis pada industri tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah yaitu untuk menghitung kecepatan putaran motor DC berdasarkan arus dan tegangan sebagai penggerak *belt conveyor* menggunakan sensor ultrasonic.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian yang telah dilakukan adalah membahas kinerja motor DC window pada *belt conveyor* dengan sensor ultrasonik berbasis esp32.

1.4. Sistematika Penulisan

Sistem penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 bab, setiap bab memiliki sudut pandang yang berbeda namun setiap bab saling melengkapi. .

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 mencakup keseluruhan isi disertasi, tetapi disajikan secara ringkas dan berfungsi sebagai panduan untuk semua bab disertasi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 ini memaparkan atau menguraikan teori dasar menjadi acuan untuk membahas isi makalah, dan memberikan dukungan teori berdasarkan referensi sejumlah kajian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas perencanaan, termasuk diagram *fishbone*, alat dan bahan, dan proses desain.

BAB 4 HASIL PEMBAHASAN

Pada bab 4 ini menunjukkan hasil data perhitungan dan analisa grafik terhadap alat yang telah dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab 5 ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. I. Press et al. (2019). *Jurnal Ilmiah Setrum*. vol. 8, no. 1, 134-143.
- Abrianto, Y. H. (2021). Rancang Bangun Rotor Orbital Shaker Sederhana Berbasis Arduino Mega Dan Motor Dc. *Jurusan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Jambi*, 11-12.
- Adriansyah, A., & Hidyatama, O. (2013). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Vol.4 No.3*.
- Agustian, D. (2017). Aplikasi Sensor Suhu Pada Rancang Bangun Alat Penyaji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang*, 21-22.
- Amirudin, Jannati, E. D., & Koswara, E. (2018). Analisis Sistem *Belt Conveyor* Gilingan Di Pt. Pabrik Gula Rajawali Ii Unit Pg Jatitujuh Majalengka. *Jurnal Universitas Majalengka*.
- Anwar, S., Artono, T., Nasrul, & A.Fadli. (2019, Oktober). Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe Vol.3 No.1*.
- Aryanto, A. D., Falani, A. Z., & Winardi, S. (2016). Otomatisasi Power Window Dengan Remote Control Menggunakan Arduino. *E-NARODROID*, vol. 2, no. 2, 153.
- Astuti, R. D., & Iftadi, I. (2016). *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Sleman: Deeppublish.
- Biswas, S., & Iqbal, M. (2018, May). Solar Water Pumping System Control Using a Low Cost ESP32 Microcontroller. *Can. Conf. Electr. Comput. Eng.*, vol. 2018-May.
- Darmawan, M., & Suprihatin. (2020). *Sistem Komputer bidang keahlian:Teknologi informasi dan komunikasi (c2) Program keahlian: Teknik komputer dan informatika*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Destiarini, & Kumara, P. W. (2019). *Robot Line Follower* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328. *Jurnal Informanika, Volume 5 No.1*, 20.

- Fari, A. M., Latifah, L., & Ibrohim, M. (2020). *Modul Implementasi Internet Of Things (IoT): Smart Garden Berbasis ESP 32*. Malang: BBPPMPV BOE Malang.
- Ghasani, A. (2018). Telemetering Pengukuran Kecepatan Pada Motor Dc Berbeban. *Program Studi Elektro Industri Departemen Teknik Elektro Otomasi Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
- H. Kusumah, & R. A. Pradana. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan Internet Of Things Berbasis Esp32 pada Mata Kuliah Interfacing. *J. Cerita, vol. 5, no. 2*, 120-134.
- Hatorangan, S. (2023, May 25). Perancangan Sistem Pengendalian Kadar Air Tanah Otomatis Berbasis Arduino. *Universitas HKBP Nommensen*, 14-15.
- Hidayatulloh, A. (2020). Prototype *Belt Conveyor* Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Yang Digunakan Pada Industri Kerupuk Khas Palembang. *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Palembang*.
- Kautsar, N. A. (2018). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis SMS GSM. *Program Studi Teknik Komputer, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Akakom*, 10.
- Kurniawan, R. C. (2021). Analisis Pengaruh Penggunaan Conveyor Belt Terhadap Proses Bongkar Produk Manufaktur Untuk Mengurangi Handling System Di Pt Samudera Berlian Metalindo Tangerang. *Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi Dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta*, 15-16.
- Limantara, A. D., Purnomo, Y. C., & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (Iot) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta p- ISSN : 2407 –1846*, 2-3.
- Lubis, R. (2008). Diktat Kuliah Fisika Dasar 1. *Unikom, Bandung*.
- Luthfi, M. A., Rasyad, S., & Pratama, D. A. (2022). Pengaturan Kecepatan Motor Tiga Fasa Dengan Arah Putar Reverse. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Renewable Energy Vol.2*, 67.
- M. A. Prasetya, & R. Aulia. (2020). Prototype Penerangan Lampu Taman Otomatis Menggunakan Arduino Uno. *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci)*.
- Mardhatillah, A. (2017). Perancangan Perangkat Keras Sistem Pengendali Navigasi Pada Miniatur Mobil Pendeteksi Marka Jalan. *Program Studi*

KompuTER kontrol, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 10.

- Miliarno, R. R. (2020). Penentuan Kapasitas Daya Motor Asinkron Sebagai Penggerak *Belt Conveyor* Untuk Mengangkut Pulp Di Pt. Tanjungenim Lestari Pulp And Paper . *Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang*.
- Noviandy, R., Yacoub, R. R., & Marindani, E. D. (2019). Sistem Pengendalian Kelembaban Pada Budidaya Tanaman Sawi. *Jurnal Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, 2*.
- P. Seneviratne. (2018). Hands-On Internet of Things with Blynk: Build on the power of Blynk to Configure Smart Devices and Build Exciting IoT Projects. *Birmingham: Packt Publishing*.
- Prabowo, Danang, & Mahardika. (2018). Analisa Pengaruh Kecepatan Dan Massa Beban Pada Conveyor Belt Terhadap Kualitas Pengemasan Dan Kebutuhan Daya Dan Arus Listrik Di Bagian Produksi PT. Indopintan Sukses Mandiri Semarang. *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Pradana, R. A. (2018). *Mikrokontroler ESP32, apa itu? (bagian 1) #Microcontrollers101*. Retrieved from Timur. Diambil kembali dari <https://timur.ilearning.me/2019/04/19/mikrokontroler-esp32-apa-itu/>.
- Priyanto, Y. K., Safarudin, Y. M., & Giyantara, A. (2021). Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Dc Menggunakan Fuzzy Logic. *Jurnal National Conference of Industry, Engineering and Technology Vol. 2*, 107-108.
- Pulungan, A. S. (2018). Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Pada Prototype *Belt Conveyor*. *Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan, 7*.
- Riski, M. D. (2019). Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Button Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya. *Jurnal Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya, 2*.
- Rudi, S., & Jamaaluddin. (2018). Penggunaan Motor DC Untuk Membantu Aktivitas Manusia. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 3*.
- Sapitri. (2017). Definisi Sensor Sensor. *Ejurnal Politeknik Sriwijaya Palembang, 5*.
- Sarief, I. (2022). *Buku Ajar Dasar-Dasar Pengukuran Besaran Listrik*. Bandung: Kaizen Media Publishing.

- Seftiana, M., Najeri, A., Anggono, H., & Priandika, A. T. (2021). Sistem Pengelolaan Kebersihan Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Peternakan Unggas. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM) Volume 2, Nomor 2, ISSN: 2723-6382*, 32.
- Setyawan, B., Andryana, S., & Winarsih. (2018). Sistem Deteksi Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Mega 2560 dan Processing untuk Sistem Keamanan Rumah. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan Vol 3 No 3*, 3.
- Supriyadi, B., & Clarita, R. (2020). Monitoring Aliran Arus Pasang Surut Air Laut Berbasis Arduino. *Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, 21.
- Umammi, A. W. (2018). Perencanaan Ulang *Belt Conveyor* Untuk Mesin Penghancur Batu Dengan Kapasitas 30 Ton/Jam. *Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, 5.
- Wibowo, A., & Supriyono, L. A. (2019). Analisis Pemakaian Sensor Loadcell Dalam Perhitungan. *Jurnal Elkom Vol 12, No.1, 2*.
- Widharma, I. S. (2020). Sensor Ultrasonik dalam Water Level Controller. *Jurnal Politeknik Negeri Bali*, 5-7.
- Yuski, M. N., Hadi, W., & Saleh, A. (2017). Rancang Bangun Jangkar Motor DC. *Berkala Sainstek, V (2)*, 98-103.
- Zainuri. (2017). Perancangan *Bark belt conveyor* 27B kapasitas 244 Ton/jam. *Jurnal teknik mesin unri, vol. 4, no. 2, 2*.