

**PROTOTIPE ALAT PENGHITUNG DAN PEMISAH WARNA
BUAH JERUK BERBASIS INTERNET OF THINGS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

MUHAMAD FADHIL UTAMA

NPM: 2110017111005



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2025

LEMBARAN PENGESAHAN

PROTOTYPE ALAT PENGHITUNG DAN PEMISAL WARNA BUAH JERUK BERBASIS INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi dan Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Disusun Oleh:

Muhamad Fadhil Utama
2110017111005

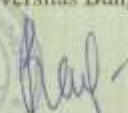
Disetujui Oleh:

Pembimbing

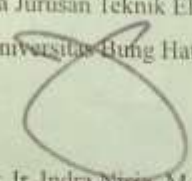

Ir. Amrita, M.T.
NIDN: 0024116201

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta


Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIDN: 1012097403

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Bung Hatta


Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
NIDN: 1028076501

LEMBARAN PENGUJI

PROTOTYPE ALAT PENGHITUNG DAN PEMISAH WARNA BUAH JERUK BERBASIS INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Muhamad Fadhil Utama
2110017111005

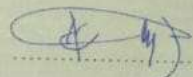
Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Hari / Tanggal: Selasa / 17 September 2025

No Nama

Tanda Tangan

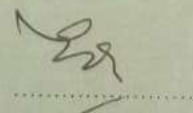
1. Ir. Arnita, M.T.
(Ketua dan Penguji)



2. Dr. Ir. Indra Nisja, MS.c.
(Penguji)



3. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.
(Penguji)



KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul “Prototipe Alat Penghitung Dan Pemisah Warna Buah Jeruk Berbasis Internet Of Things”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan semua keluarga yang telah mendidik, membesarkan, juga selalu memberikan support/dukungan do’a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya dalam meraih setiap harapan dan cita-cita
2. Ir. Arnita, M.T. selaku pembimbing Skripsi. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan
3. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
4. Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, MS.c. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
5. Bapak Dr. Ir. Ija Darmana, MT, IPM selaku Dosen Penasehat Akademik dan Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
6. Seluruh Dosen-Dosen Jurusan Teknik Elektro dan juga para Pegawai-Pegawai Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta yang telah memberikan dukungan, masukan, arahan dan Ilmunya selama berkuliah di Teknik Elektro

Universitas Bung Hatta

7. Seluruh keluarga Teknik Elektro 2021 (Lightning Arrester 21) yang telah membantu membersamai dan memberi semangat serta motivasi dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan Skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam Skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, September 2025

Muhamad Fadhil Utama

UNIVERSITAS BUNG HATTA

ABSTRAK

Perkembangan teknologi modern telah membawa kita memasuki era Internet of Things (IoT), yang memungkinkan integrasi perangkat keras dengan jaringan internet untuk mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu bidang yang dapat memanfaatkan IoT adalah sektor pertanian dan pasca-panen, khususnya dalam proses penyortiran buah jeruk berdasarkan warna. Penyortiran secara manual membutuhkan waktu yang lama, serta rentan terhadap kesalahan manusia yang dapat menurunkan kualitas hasil dan efisiensi kerja. Oleh sebab itu, penelitian ini mengembangkan sebuah prototipe alat penghitung dan pemisah warna buah jeruk berbasis IoT. Sistem dirancang dengan menggabungkan sensor, aktuator, serta mikrokontroler yang saling terintegrasi. Komponen utama yang digunakan adalah sensor warna TCS34725 yang mampu mendeteksi intensitas cahaya RGB untuk membedakan empat kategori warna buah jeruk. Hasil pembacaan sensor ini kemudian dijadikan dasar bagi aktuator dalam proses penyortiran. Sebagai aktuator digunakan servo MG996R yang memiliki torsi besar dan pergerakan presisi, sehingga dapat mengarahkan buah ke jalur atau wadah yang sesuai dengan kategori warnanya. Selain itu, sistem juga menggunakan modul infrared sebagai penghitung jumlah buah pada jalur conveyor. Sensor infrared berfungsi memberikan data jumlah buah yang berhasil disortir pada setiap kategori warna. Seluruh hasil deteksi warna dan data perhitungan dikirimkan secara real-time melalui aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk dipilih karena mampu menampilkan data secara langsung melalui smartphone, sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan jumlah dan hasil sortir dari jarak jauh. Pengujian sistem dilakukan dengan variasi buah jeruk berdasarkan empat kategori warna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja dengan akurasi deteksi warna yang tinggi, dan perhitungan jumlah buah oleh sensor infrared juga berjalan secara konsisten. Integrasi IoT melalui aplikasi Blynk memberikan nilai tambah dalam hal monitoring dan efisiensi, karena memudahkan pengguna mengakses data secara real-time tanpa harus berada di lokasi alat.

Kata kunci: Internet of Things, TCS34725, Infrared, Servo MG996R, Blynk, Penyortiran Otomatis.

ABSTRACT

The development of modern technology has brought us into the era of the Internet of Things (IoT), which allows the integration of hardware with internet networks to simplify human work. One area that can benefit from IoT is the agricultural and post-harvest sectors, particularly in the process of sorting oranges by color. Manual sorting is time-consuming and prone to human error, which can reduce the quality of results and work efficiency. Therefore, this study developed a prototype of an IoT-based orange fruit color counter and separator. The system is designed by combining sensors, actuators, and a microcontroller that are integrated with each other. The main component used is the TCS34725 color sensor that is capable of detecting RGB light intensity to distinguish four orange color categories. The results of this sensor reading are then used as the basis for the actuator in the sorting process. The MG996R servo is used as an actuator with high torque and precise movement, so it can direct the fruit to the path or container that corresponds to its color category. In addition, the system also uses an infrared module to count the number of fruit on the conveyor line. The infrared sensor functions to provide data on the number of fruit that has been successfully sorted in each color category. All color detection results and calculation data are sent in real-time via the Blynk app. The Blynk app was chosen because it can display data directly via smartphone, allowing users to monitor the quantity and sorting results remotely. System testing was conducted with a variety of oranges based on four color categories. Test results showed that the tool works with high color detection accuracy, and the counting of fruit by the infrared sensor also runs consistently. IoT integration through the Blynk app provides added value in terms of monitoring and efficiency, as it makes it easier for users to access data in real-time without having to be at the tool location.

Keywords: *Internet of Things, TCS34725, Infrared, Servo MG996R, Blynk, Automatic Sorting.*

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Peneliti	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Sensor infrared	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sensor warna TCS34725.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Servo MG996R	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Nodemcu ESP32	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Powersupply	Error! Bookmark not defined.
2.3 Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan bahan penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Laptop	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Alat tulis kantor.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Software Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Aplikasi Blynk	Error! Bookmark not defined.
3.1.5 Nodemcu ESP32 dan sensor IR	Error! Bookmark not defined.

3.1.6	Motor servo	Error! Bookmark not defined.
3.1.7	Power supply 12 volt 5 Ampere DC dan modul stepdown	Error! Bookmark not defined.
3.1.8	Sensor warna TCS34725	Error! Bookmark not defined.
3.1.9	Relay dan motor DC 12V	Error! Bookmark not defined.
3.2	Konsep Dasar Metode infrared dalam menghitung	Error! Bookmark not defined.
3.3	Konsep dasar sensor warna TCS34725 dalam mendeteksi warna	Error! Bookmark not defined.
3.4	Konsep dasar pemisah menggunakan servo MG966R .	Error! Bookmark not defined.
3.5	Konsep dasar keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
3.6	Alur penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Flowchart Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.7	Deskripsi Sistem Dan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.8	Alur Diagram Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.9	Rangkaian Kontrol Komponen	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		Error! Bookmark not defined.
4.1	Deskripsi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.1	Pengujian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.2	Pengujian Modul Step Down 5 VDC Dan 3,3 VDC	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.3	Pengujian ESP32	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.4	Pengujian sensor warna TCS34725	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.5	Pengujian IR	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.6	Pengujian motor DC	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.7	Relay	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.8	Pengujian motor servo	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.1	Pengujian sensor TCS34725	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.2	Pengujian sensor Infrared	Error! Bookmark not defined.

4.2.2.3	Hasil pengujian keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 modul infrared	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 sensor TCS34725.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 servo MG996R	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Nodemcu ESP32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 powersuply 12V.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Laptop MSI.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Alat tulis kantor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Logo Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Aplikasi Blynk.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 rangkaian ESP32 dan sensor infrared	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 kodingan esp32 dan IR sebagai penghitung buah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Rangkaian esp32 dan servo MG996R	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Kodingan esp32 dan servo MG996R.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 rangkaian powersupply 12V 5A dan modul stepdown....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Rangkaian ESP32 dan TCS34725	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Kodingan TCS34725	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 rangkaian relly dan motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Kodingan relay dan motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 AND dan OR sebagai penghitung	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 proses infrared bekerja dalam menghitung	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Sensor Warna TCS34725 dalam Mendeteksi Warna	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 17 Gambar Konsep Dasar Pemisah Menggunakan Servo MG996R..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Konsep dasar prototipe alat penghitung dan pemisah warna buah jeruk berbasis internet of things.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 Flowchart Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 20 Block diagram.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Pengujian power supply dan rangkaian ekivalen pengukuran..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Pengujian modul stepdown 5VDC dan rangkaian ekivalen pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Pengujian modul stepdown 3,3VDC dan rangkaian ekivalen pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Pengujian ESP32 dan rangkaian ekivalen pengukuran ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Pengujian sensor warna TCS34725 dan rangkaian ekivalen pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Pengujian IR 1 dan rangkaian ekivalen pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Pengujian IR 2 dan rangkaian ekivalen pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Pengujian IR 3 dan rangkaian ekivalen pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Pengujian IR 4 dan rangkaian ekivalen pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Pengujian motor DC dan rangkaian ekivalen pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Pengujian relay dan rangkaian ekivalen pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Pengujian servo penampung buah 1 dan rangkaian ekivalen pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Pengujian servo penampung buah 2 dan rangkaian ekivalen pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Pengujian servo buah warna hijau dan rangkaian ekivalen pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 Pengujian servo buah warna kuning dan rangkaian ekivalen pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 16 Pengujian servo buah warna orange dan rangkaian ekivalen pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 17 Pengujian servo buah warna merah dan rangkaian ekivalen pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 18 Pengujian RGB pada warna hijau.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 19 Pengujian RGB pada warna kuning.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 20 Pengujian RGB pada warna orange.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 21Pengujian RGB pada warna merah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 22 Infrared menghitung buah hijau	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 23 Infrared menghitung buah kuning	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 24 Infrared menghitung buah orange.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 25 Infrared menghitung buah merah	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 26 prototipe alat penghitung dan pemisah warna buah jeruk berbasis internet of things	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 27 Saat pengujian warna hijau.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 28 Saat pengujian warna kuning.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 29 Saat pengujian warna orange	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 30 Saat pengujian warna merah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 31 Saat pengujian warna orange ke jalur kuning (error)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 32 pengujian bylink buah secara random	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 spesifikasi ESP32	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 spesifikasi Sensor infrared.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 spesifikasi servo MG996R	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 spesifikasi motor DC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Contoh Data Hasil Pembacaan TCS34725.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 hasil pengujian power suply	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 pengujian Modul Stepdown 5VDC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 pengujian Modul Stepdown 3,3VDC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Pengukuran ESP32	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 pengujian tegangan TCS34725.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran tegangan IR	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Pengujian motor DC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Pengujian relly	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 pengujian tegangan motor servo untuk penampung buah 1	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 10 pengujian tegangan motor servo untuk penampung buah 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 pengujian tegangan motor servo untuk sortir buah warna hijau.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 pengujian tegangan motor servo untuk sortir buah warna kuning	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 pengujian tegangan motor servo untuk sortir buah warna orange.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 pengujian tegangan motor servo untuk sortir buah warna merah.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 pengujian sensor warna	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 16 pengujian infrared.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman, teknologi juga berkembang begitu pesat, berbagai Perkembangan teknologi di era digital saat ini semakin pesat, khususnya dalam bidang otomasi dan Internet of Things (IoT). Pemanfaatan teknologi ini telah merambah berbagai sektor, termasuk sektor pertanian dan agroindustri. Dalam industri pengolahan buah, seperti buah jeruk, proses penyortiran dan penghitungan buah masih banyak dilakukan secara manual, yang memerlukan waktu, tenaga kerja yang cukup besar, dan berpotensi menghasilkan ketidak sesuaian dalam kualitas maupun kuantitas. Salah satu aspek penting dalam proses pasca-panen adalah pemisahan buah berdasarkan tingkat kematangan, yang biasanya ditentukan oleh warna kulit buah. Proses manual tidak hanya lambat, tetapi juga rentan terhadap kesalahan subjektif. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem otomatis yang dapat melakukan penyortiran berdasarkan warna serta menghitung jumlah buah secara akurat dan efisien. Teknologi berbasis

Internet of Things (IoT) menawarkan solusi yang inovatif melalui sistem pemantauan dan kendali jarak jauh secara real-time.

Dengan mengintegrasikan sensor warna seperti TCS34725, sensor infrared untuk mendeteksi keberadaan objek, serta ESP32 yang terhubung ke internet, proses penyortiran dan penghitungan buah jeruk dapat dilakukan secara otomatis, akurat, dan dapat dimonitor dari jarak jauh. Sistem ini sangat relevan untuk mendukung transformasi digital di sektor pertanian modern, sekaligus meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produk. Melalui perancangan prototipe alat penghitung dan pemisah warna buah jeruk berbasis IoT ini, diharapkan dapat menjadi solusi teknologi tepat guna yang menjawab tantangan di lapangan, serta mendukung keberlanjutan pertanian berbasis teknologi di tengah arus revolusi industri dan menuju era pertanian modern. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk merancang dan membuat alat penyortiran warna, dan penghitung pada suatu benda dengan menggunakan internet of Things sebagai monitoring. Dengan menggunakan servo MG996R sebagai pemisah buah berdasarkan warna dan modul infrared sebagai penghitung buah.

Penggunaan sistem pemisah dan penghitung buah berbasis IoT tidak hanya mempercepat proses kerja, tetapi juga menjaga ketepatan serta keseragaman dalam penyortiran, yang berperan penting untuk mempertahankan kualitas produk di rantai distribusi. Dengan adanya teknologi ini, petani maupun industri pangan dapat meningkatkan hasil produksi sekaligus memperkuat daya saing produk lokal di tengah persaingan pasar yang semakin ketat. Pemakaian konveyor sendiri bertujuan untuk meminimalisir pekerjaan manual dan memungkinkan lebih banyak proses penanganan dilakukan dengan biaya yang lebih efisien (Yuliadi Erdani et al., 2024).

Pada sebagian besar tanaman, panen yang dilakukan secara serentak seringkali menghasilkan buah dengan tingkat kematangan yang tidak merata, ada yang masih mentah dan ada pula yang terlalu matang. Oleh karena itu, penerapan indeks kematangan sebagai acuan panen sangat penting agar kualitas buah pada tahap penyortiran awal tetap terjaga. Buah tropis umumnya dapat dikenali tingkat kematangannya melalui perubahan warna, mulai dari hijau, setengah matang, hingga matang. Analisis warna ini kemudian dimanfaatkan untuk menentukan derajat

kematangan buah dalam kebutuhan industri. Khusus pada buah jeruk, pencampuran buah berwarna kuning dengan yang masih hijau dapat mempercepat proses pematangan buah lainnya (Fadly Akmal Giawa et al., 2024).

Pada saat panen, jumlah buah jeruk yang diperoleh biasanya sangat banyak dan perlu dipisahkan berdasarkan ukuran, karena ukuran buah berpengaruh terhadap nilai jualnya. Namun, hingga kini sebagian besar petani masih mengandalkan metode penyortiran manual. Cara ini sering kali menghasilkan ukuran yang kurang tepat, sehingga petani mengalami kerugian akibat harga jual yang tidak sesuai dengan mutu buah. Selain itu, proses manual membutuhkan waktu lebih lama dan menguras tenaga karena masih mengandalkan pengamatan langsung maupun peralatan sederhana (C A Siregar et al., 2024).

Perkembangan teknologi saat ini telah banyak dimanfaatkan di berbagai sektor, termasuk industri, jasa, maupun usaha lainnya. Salah satu contohnya adalah pada proses penyortiran barang, yang bertujuan untuk memisahkan produk sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dan menyingkirkan yang tidak sesuai. Berbagai inovasi pada sistem conveyor juga telah dikembangkan untuk meringankan pekerjaan manusia, di mana teknologi ini dapat memilah barang secara otomatis berdasarkan nilai berat yang terbaca, sehingga hasilnya lebih cepat dan akurat (Mukhlison et al., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana sistem dapat menghitung buah?
2. Bagaimana sistem dapat mengidentifikasi buah berdasarkan warna?
3. Bagaimana cara monitoring kerja sistem jarak jauh?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Merancang penggunaan infrared untuk penghitungan buah secara otomatis pada belt conveyor.

2. Merancang penggunaan sensor TCS34725 untuk menentukan warna buah secara otomatis.
3. Merancang penggunaan ESP32 untuk monitoring.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Merancang dan membangun prototipe sistem penghitung serta pemisah buah jeruk berbasis IoT dengan sensor warna TCS34725, sensor infrared, dan servo MG966R.
2. Mengkalibrasi dan mengimplementasikan sensor warna dan infrared agar mampu mendeteksi, mengklasifikasikan, menghitung, serta memisahkan buah jeruk berdasarkan kategori warna hijau, kuning, orange, merah dengan akurasi tinggi.
3. Menghubungkan sistem ke platform IoT Blynk untuk menampilkan data klasifikasi dan jumlah buah secara real time melalui smartphone.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah

1. Dapat memahami pengontrolan menggunakan ESP32, servo, TCS34725, dan modul infrared.
2. Dapat memudahkan penyortiran buah jeruk.
3. Membuat proses penyortiran buah jeruk lebih cepat dan efisien.