

Belt Conveyor Otomatis Sebagai Penyortir Kualitas Jagung Manis Berbasis Nodemcu Esp8266

Ansyah Dani Fernando ¹⁾, Meriani ²⁾, dan Mekar Ria Pangaribuan ³⁾

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Raflesia Curup

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Ratu Samban'

Email Korespondensi: Mekarria16@gmail.com

Abstract

Conveyor belts that are controlled by a controller and programmed by a PC, are widely used in industry, ranging from quality control, sorting, security, carrying objects and many others. This conveyor belt uses a load sensor and a TCS3200 tcs load sensor. The process of getting quality corn with the two sensors will make it easier to sort the sorter.

Keywords: *Conveyor, loadcell, TCS32*

Pendahuluan

Otomatisasi adalah proses yang sangat penting untuk dunia industri, karena dapat meningkatkan kualitas produk dan sangat efisien dalam waktu pengerjaannya serta intervensi manusia yang minimal. Sistem otomasi industri digunakan untuk mengontrol dan memantau proses, mesin atau perangkat dengan cara komputerisasi yang biasanya diterapkan pada tugas atau pekerjaan yang berulang. Sudah banyak perusahaan yang menerapkan teknologi otomasi industri ini, selain untuk meningkatkan produktivitas adalah untuk mengurangi upah kepada tenaga kerja, sehingga perusahaanpun menjadi lebih hemat pengeluaran.

Ada tiga jenis otomasi yaitu 1) otomasi tetap, 2) otomasi yang bisa diprogram, dan 3) otomasi fleksibel. Kelebihan dari otomasi industri adalah untuk meminimalisir tingkat kesalahan, meningkatkan tingkat produksi, mengurangi waktu industri, meningkatkan efisiensi, memfokuskan tenaga kerja pada hal yang penting, dan mengurangi beban biaya untuk karyawan. Jika perusahaan memutuskan menggunakan optimasi industri supaya hasilnya maksimal adalah dengan cara: 1) Mulai secara perlahan, 2) Rencanakan jangka panjang, 3) Memilih sistem yang sesuai.

Salah satu otomatisasi industri adalah menggunakan conveyor belt, yaitu merupakan media (unit load ataupun bulk material) yang berupa ban atau sabuk yang dapat digunakan untuk mengangkut beberapa unit dengan kapasitas yang cukup

besar, dimana menggunakan conveyor belt ini dianggap lebih efisien artinya mampu mengangkut sekaligus bahan dalam jumlah banyak berbagai material seperti pasir, semen, raw material, dan lain-lain. Perlengkapan ini berbentuk sederhana dan dapat digunakan pada posisi pada bidang tegak, miring, dengan jarak yang tinggi ataupun jauh.



Gambar 1. Conveyor belt

Pemanfaatan conveyor belt sekarang ini sudah banyak digunakan di industri, mulai dari untuk kontrol kualitas, sortir, keamanan, membawa benda, dan masih banyak lainnya. Conveyor banyak digunakan di industri karena lebih menguntungkan dibanding dengan menggunakan tenaga manual manusia, hal ini dikarenakan conveyor belt yang dikendalikan oleh controller dan di program dari PC dan conveyor ini alat gerak yang lebih lama di banding manusia.

Pemanfaatan alat *conveyor belt* ini direspon untuk membantu pekerjaan petani jagung. Menurut Kepala Dinas Tanaman Pangan Holtikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu, Ricky Gunarwan, menilai produksi jagung petani di Kabupaten Rejang Lebong tersebut dua kali lipat banyaknya dari yang biasa dihasilkan oleh petani di daerah lain. Ia menyebut, dalam satu hectare lahan normalnya hanya menghasilkan sekitar empat hingga enam ton saja, namun petani jagung di Rejang Lebong mampu menghasilkan 10 ton lebih dalam setiap hektar.

Jagung bisa di nilai berkualitas jika berat jagung tersebut 270-300 gram lebih, jika dibawah itu maka jagung termasuk jagung sortir atau jagung cacat, kualitas tingkat kematangan jagung dapat dinilai dari warna jagung, yang dapat dilihat dengan menggunakan alat yang memiliki sensor *load* (sensor berat dengan sistem digital yang mendeteksi berat benda) dan sensor tes *TCS3200* warna (sebuah sensor yang lebih dikenal dengan sebutan sensor warna). Bagaimana cara menggabungkan alat *Belt Conveyor* Otomatis dengan berbasis NodeMci ESP8266” untuk mempercepat perolehan jagung yang layak dipatenkan untuk manusia maupun ternak, hal inilah yang menjadi tujuannya.

Untuk mendapatkan peralatan pemilihan jagung yang terbaik diperlukan bangun sistem artinya perlu membangun sistem informasi dan komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain, sebagai kegiatan menterjemahkan hasil analisa ke dalam paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada (Sari, 2015).

Berikut ini adalah peralatan yang dipergunakan untuk mendesain alat penyortir jagung manis berbasis NodeMci ESP8266:

1. Mikrokontroler Nodemcu esp8266

Menurut (Dickson,2020) *Mikrokontroler* adalah sebuah computer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah *IC Mikrokontroler* terdiri dari satu atau lebih *Inti Prosesor*

(CPU), *Memori* (RAM dan ROM) serta perangkat *INPUT* dan *OUTPUT* NodeMcu ESP8266 yang dapat diprogram.

2. NodeMcu ESP8266.

Menurut (Sinou,2014) NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman luas untuk membantu dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan *arduino IDE*. Pengembangan ini didasarkan pada modul *ESP8266*, yang mengintegrasikan *GPIO*, *PWM* (*Pulse Width Modulation*), *IIC*, *1-Wire* dan *ADC* (*Analog to Digital Converter*), semua dalam satu *board GPIO NodeMCU*.



Gambar 2. NodeMcu ESP8266

3. Motor DC

Menurut (Dickson Kho 2020), “pengertian motor DC dan prinsip kerja motor DC adalah motor yang bergerak berputar 360 derajat, biasanya disebut dynamo dan biasanya digunakan sebagai penggerak roda.



Gambar 3. Motor DC

4. Konveyor

Pengertian konveyor adalah suatu system mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ketempat lain. Konveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang

jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan.

5. Sensor TCS3200

Sensor warna TCS3200 adalah sensor warna untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna sari objek yang dimonitor. Sensor warna TCS230 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu objek berdasarkan perubahan warna yang diterima oleh sensor.



Gambar 4. Pin Sensor TCS3200

6. Sensor Strain Gauge

Menurut (U.A.Bakshi, 2008), sensor *strain gauge* adalah alat yang digunakan untuk mengukur tegangan atau berat pada suatu obyek. Pertama kali ditemukan oleh Edward E.Simmons pada tahun 1983. *Strain gauge* memanfaatkan sifat konduktansi elektrik. Gaya yang diberikan pada suatu benda logam (material *ferrit* / konduktif, selain menimbulkan deformasi bentuk fisik juga menimbulkan perubahan sifat resistansi elektrik benda tersebut. Sensor *strain gauge* disini digunakan sebagai alat ukur massa atau berat terukur dari ikan.



Gambar 5. Sensor Strain Gauge

7. Motor Servo MG996

Menurut (Asep, 2019:290), motor servo adalah sebuah perangkat sebagai *actuator* putar (motor) yang dirancang dengan system control umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up*

atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Motor servo DC memiliki system umpan balik tertutup dimana posisi rotornya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo.



Gambar 6. Motor Servo MG996 180⁰

8. Kabel Jumper

Menurut (Usep Yanwar, 2016) kabel *jumper* adalah alat penghubung instalasi listrik maupun rangkaian elektronika dari titik satu ke titik yang lainnya. Penyusunan rangkaian elektronik memerlukan kabel-kabel berkawat tunggal yang berukuran kecil. Kabel seperti itu tersedia dalam berbagai warna. Panjang kabel yang dibutuhkan bervariasi dari 20 cm, 10 cm, hingga 6 cm.



Gambar 7. Kabel Jumper

9. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu perangkat yang menampilkan sebuah karakter alfabet, nomor maupun symbol. Sekarang ini mulai banyak digunakan setiap orang.

Penampil LCD yang sudah sering digunakan manusia sejak dulu sebagai penampil gambar / *text*, baik monokrom (hitam putih) maupun yang berwarna. LCD berfungsi untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan keinginan yang berdasarkan pada program yang digunakan, sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual. Pada perancangan alat ini menggunakan tipe LCD dengan 2x16 karakter atau 2 baris dan 16 karakter.



Gambar 8. LCD 2 x 16

10. *Integrated Development Environment (IDE)*

Menurut (Ganjar, 2015:75-76), *Arduino Development Environment (IDE)* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah *toolbar* dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. *Arduino Development Environment* terhubung ke *arduino board* untuk *upload* program dan juga untuk berkomunikasi dengan modul *arduino*. Perangkat lunak yang ditulis disebut *sketch* atau kode program. *Sketch* ditulis pada editor teks.



Gambar 9. Arudino IE (Tampilan awal)

11. *Adaptor 12 Volt*

Menurut (Sugeng Santoso, 2014), adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat mentransformasikan tegangan AC menjadi tegangan DC. Nama

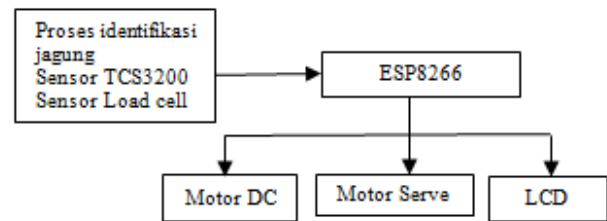
lain dari adaptor ini sendiri, yaitu *power supply*, *catu daya*, atau *stabilizer*.



Gambar 10. Adaptor 12 Volt

Metode Penelitian

Perancangan alat sistem yang dirancang mengacu pada diagram blok Pada Gambar 11.



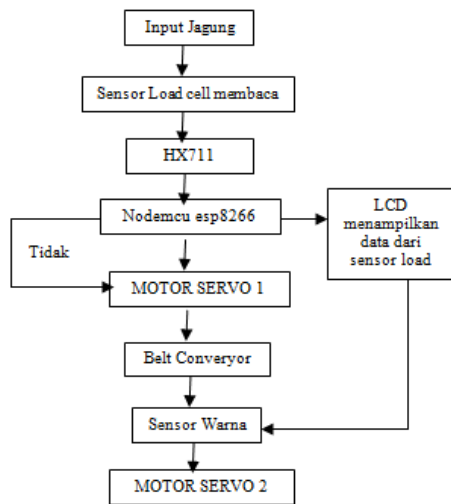
Gambar 11. Diagram Blok

Sistem pada pembuatan ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu sistem input yang terdiri dari sensor warna dan sensor berat. Sistem kontrol berupa servo motor MG996R.

Berikut penjelasan diagram blok:

- Sensor berat berfungsi untuk mendeteksi berat.
- Sensor warna mendeteksi warna pada jagung
- Sistem kontrol merupakan sebuah bagian pengolah data yang dibaca oleh sensor. Kontroler pada perancangan ini menggunakan *nodemcu*.
- Servo Motor MG996R berfungsi sebagai penggerak arah jagung.
- Motor DC berfungsi untuk menggerakkan *conveyor belt*.

Diagram fungsional alat:



Gambar 11. Diagram Fungsional Alat

Cara kerja alat ini dimulai dari *input* jagung manis. Sistem pada pembuatan ini dibagi menjadi enam bagian antara lain system *input* yang terdiri dari sensor *Loadcell*, *hx711*, *Sensor Warna*. Sistem control yang berupa *Nodemcu ESP8266*. Sistem *output* yang berupa servo motor *MG996R*, *LCD 16X2*, dan *belt conveyor*

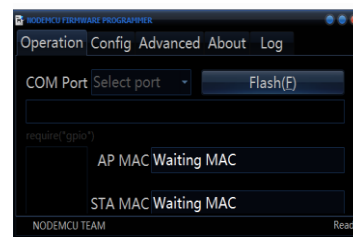
Pada saat jagung manis diletakkan diatas sensor *loadcell* maka data akan dikirim melalui *Hx711* dan akan dikirim melalui kontroler dan akan tampil pada *LCD 16x2* berat pada jagung tersebut. Ketika berat jagung terdeteksi lebih dari 300gr maka motor servo 1 akan bergerak dan menjatuhkan jagung arah sensor warna dan *belt conveyor* akan membawa jagung tersebut menuju sensor warna, sensor warna akan membaca nilai *R,G,B* pada jagung tersebut dan akan tampil diserial monitor pad pc/laptop ketika nilai servo akan bergerak ke arah kanan dan mengarahkan jagung tersebut ke arah super tetapi ketika nilai serial yang dibaca oleh *R, G, B* tidak mencakup pada suatu nilai tertentu maka motor servo akan bergerak ke arah kiri dan jagung tersebut termasuk kualitas sedang.

Pemrograman menggunakan IDE (Integrated Development Enviroment)

Untuk memprogram board *Nodemcu esp8266*, membutuhkan suatu IDE (*Integreted Development Environment*)

bawaan dari arduino. Aplikasi ini berguna untuk *text editor* yaitu untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga memvalidasi kode. Program yang digunakan pada *Nodemcu esp8266* disebut dengan “*Sketch*” yaitu *file source* kode *Nodemcues p8266*.

Dalam mikrokontroler *Nodemcu esp8266* sebelum bias digunakan pengguna harus melakukan flashter lebih dahulu agar alamat pada *nodemcu* terdeteksi oleh komputer, jika tidak melakukan *flash* maka pada satu plod data dari arduino *nodemcu* tidak terbaca.



Gambar 12. Flash Nodemcu

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahapan yang dikerjakan adalah membuat desain perancangan sortir jagung manis, melakukan pengujian kinerja setiap sensor dan analisis data dari pengujian sensor warna dan berat.

Pengujian Sensor Warna

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai serial monitor pada sensor warna ketika tidak diletakkan jagung manis (Tabel 1).

Tabel 1. Serial Monitor Tanpa Objek

No	Nilai Red	Nilai Blue	Nilai Green
1	-1011	-477	-2427

Ketika sensor warna mulai dijalankan dan tidak diletakkan jagung maka nilai serial monitor akan menampilkan nilai seperti Tabel 1, dan ketika pada sensor warna diuji dengan menempatkan jagung didepan sensor maka nilai serial akan berubah seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Serial Monitor Ada Objek

No	Nilai Red	Nilai Blue	Nilai Green
1	-1011	-477	-2427

Tabel 3 menyatakan bahwa:

1. Pada objek penelitian tersebut menunjukkan nilai serial warna coklat lebih besar dari warna hijau dan kuning sedangkan nilai serial hijau lebih kecil dari serial lainnya itu menunjukkan bukti bahwa semakin cerah suatu objek maka nilai akan semakin kecil tetapi ketika objek lebih gelap maka nilai serial akan semakin besar.
2. Faktor cahaya sangat berpengaruh dengan sensor sehingga menyebabkan nilai serial monitor ny sering berubah.
3. Ketika output vcc 3v pada nodemcu digunakan untuk input sensor warna maka pembacaan warna didalam serial monitor tidak terbaca atau tidak stabil, tetapi ketika input vcc sensor warna di letakkan di outpun VN nodemcu maka nilai yang dihasilkan pada serial monitor akan stabil.
4. Jarak sensor dengan objek sangat berpengaruh ketika semakin jauh objek maka nilai minus akan semakin besar begitupun

Pada sensor warna TCS3200 terdapat selector S2 dan S3 yang berfungsi untuk memilih kelompok konfigurasi fotodiode. Konfigurasi pin S2 dan S3 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konfigurasi Pin S2 dan S3

No	S2	S3	Fotodiode
1	Ligh	Ligh	Red
2	Ligh	High	Blue
3	High	Ligh	Clear
4	High	High	Greand

Fotodiode akan mengeluarkan arus yang besarnya sebanding dengan warna dasar cahaya yang menimpunya. Arus tersebut dikonversikan menjadi sinyal kotak atau pulsa digital yang frekuensinya sebanding dengan nilai arusnya. Program arduino hanya mengaktifkan konfigurasi fotodiode merah dan hijau saja. Keluaran frekuensi tersebut diatur skalanya pada pin S1 dan S0 Penskalaan.

Tabel 4. Frequency

No	So	S1	Skalan Frequency
1	Low	Low	Power Dow
2	Low	High	2%
3	High	LOW	20%
4	High	High	10%

Untuk pengujian ini diatur penskalaan ferkuensi sebesar 20%, dengan mengatur *pulse In* program arduino pada kondisi *Low*, sehingga sensor akan membaca berapa banyak gelombang *Low* dalam suatu periode waktu. Jarak antara objek barang dengan sensor warna ± 1 cm . Sehingga berdasarkan hasil data pengujian sensor warna tingkat keberhasilan pembacaan sensor adalah 90%.

Pengujian Servo Bagian Pemilih Sensor Berta

Pengujian bagian pemilih sensor berat ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keberhasilan gerakan servo ketika ada jagung. Hasil data pada sensor *load cell* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Motor *Servo Load Cell*

No	Berat	Warna Jagung	Pulse Servo	Berhasil
1	267	hijau	2detik	ya
2	367	hijau	2detik	ya
3	364	kuning	2detik	Ya
4	267	hijau	1detik	tidak
5	367	hijau	1detik	tidak
6	364	kuning	1detik	tidak

Berdasarkan hasil pengujian pada motor servo untuk sensor *load cell* didapatkan hasil dimana tingkat keberhasilannya 50%. Data yang dikirimkan ke nodemcu membutuhkan ± 2 detik, jika dibawah 2 detik maka data tidak terbaca dengan sempurna dan motor servo tidak bekerja jika tidak ada perintah dari nodemcu.

Pengujian Servo Bagian Pemilih Sensor Warna

Pengujian servo bagian pemilih dimaksudkan untuk menegetahui tingkat keberhasilan gerakan servo ketika ada objek barang. Untuk objek barang warna merah, pulsa servo diatur sebesar 2000 μ s dan

objek barang warna hijau sebesar 1000 μ s. Hasil data pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 6. Pengujian Motor Servo Sensor Warna

No	warna	Pulsaservo	berhasil	No
1	hijau	2000	ya	1
2	kuning	2000	ya	2
3	coklat	2000	ya	3
4	hijau	1000	ya	4
5	kuning	1000	tidak	5
6	coklat	1000	tidak	6

Berdasarkan Tabel 6, servo berhasil bergerak sesuai pulsa yang diberikan dan sesuai dengan warna jagung yang diidentifikasi oleh sensor warna. Dari sepuluh data tersebut, terdapat empat data berhasil, dan dua kali gagal. Gerakan servo tersebut sangat bergantung padapembacaan sensor warna, sehingga tingkat keberhasilan pengujian ini adalah 70% diatas 2000 *pulse* servo dalam arti 2 detik

Kalibrasi Load Cell

Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan nilai pembacaan sensor *load cell* dengan alat ukur, kalibrasi ini dilakukan saat motor servo dalam kondisi diam untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Dari kalibrasi ini nanti diketahui nilai akurat dari pembacaan *load cell*, nilai pada timbangan digital selisih antara berat asli dengan nilai pembacaan sensor *load cell*, proses kalibrasi dengan mengambil beberapa variasi data berat, dari variasi data tersebut nilai akan di persentase dalam serial monitor M.

Pengujian Loadcell Setelah Kalibrasi

Pengujian *load cell* setelah kalibrasi adalah pengujian setelah memasukkan persamaan yang diperoleh dari kalibrasi sebelumnya, sehingga diperoleh data dari nilai pembacaan sensor *load cell* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Berat Asli dengan *Load cell*

No	Berat Asli (gram)	Pembaca Load cell (gram)	Kesalahan
1	365gram	367gram	3
2	382gram	382gram	0
3	258gram	258gram	0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kestabilan sensor berat sangat berpengaruh pada timbangan. penempatan sensor berat harus seimbang.

Pengujian Respon Waktu

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lama waktu Jagung untuk bisa sampai diujung proses pemilahan. Data pengujian respon waktu dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian Respon Waktu

NO	Warna	Waktu pengidenti fikasi warna (detik)	Waktu sampai barang setelah dipilih (detik)	Waktut ungu
1	Hijau	12detik	17(detik)	29detik
2	Kuning	16detik	26(detik)	42detik

Data Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa waktu tunggu paling lama selama 42 detik dan waktu tercepat 29 detik itu karna nodemcu membutuhkan waktu untuk mengirim data ke server. Dalam pengujian yang dilakukan dari setiap sensor, alat sortir ini bekerja jika berat pada jagung manis lebih dari 300 gram maka akan menuju tahap berikutnya yaitu sensor warna, untuk menuju sensor warna motor servo akan bergerak dan mengarah ke sensor warna lalu maka akan dikirim ke nodemcu dan motor servo bagian ke dua akan bergerak sesuai perintah pada nodemcu jika warna jagung tersebut berwarna hijau maka motor servo akan bergerak kearah kanan tetapi jika jagung manis kulitnya berwarna kuning maka motor servo akan bergerak arah kiri. Pada saat jagung manis ketika di timbang ternyata berat jagung kurang dari 300 gram maka motor servo akan bergerak kearah kiri dan langsung membuang jagung tersebut tanpa tahap penyortiran.

Kesimpulan dan Saran

1. Alat sortir ini bekerja jika berat pada jagung manis lebih dari 300 gram maka akan digerakkan oleh motor servo pertama kearah kanan menuju sensor warna, lalu sensor warna akan membaca ketika nilai pada jagung sudah diketahui maka akan dikirim ke nodemcu dan motor servo bagian ke dua akan bergerak kearah kanan dan led berwarna hijau akan hidup lalu motor servo bagian pertama akan kembali ketitik awal dan jagung yang berada di sensor warna akan jatuh menuju conveyor belt tetapi jika jagung manis kulitnya berwarna kuning maka motor servo akan bergerak arah kiri dan menyalakan led berwarna merah. Pada saat jagung manis ketika di timbang ternyata berat jagung kurang dari 300 gram maka motor servo akan bergerak kearah kiri dan langsung membuang jagung tersebut tanpa tahap penyortiran.
2. Sensor warna telah berhasil mendeteksi 2 warna yaitu warna hijau dan kuning sesuai warna jagung, dengan dengan jarak pembacaan dari barang ± 1 cm, tingkat keberhasilan sebesar 70 % untuk ketiga warna tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kho, Dickson (2020). "Pengertian Mikrokontroler (Microcontroller) Dan Strukturnya", (Online), (<https://TeknikElektronika.Com/PengertianMikrokontroler-Microcontroller-Struktur> Mikrokontroler/, Diakses 11 Agustus 2021)
2. Wasista, Sigit, Dkk. (2019). Aplikasi Internet Of Things (Iot) Dengan Arduino Dan Android "Membangun Smarthome Dan Smart Robot Berbasis Arduino Dan Android". Yogyakarta : Cv Budi Utama
3. Mrp, Meriani, Anton Savalas (2021). Analisis Perhitungan Dan Pengukuran Sistem Suplay Ac/Dc Untuk Kontrol Beban Di Gardu Induk Pekalongan. Jurnal Simes Ft Unihaz 15
4. Anonim, 2022. Sistem Otomasi Industri: Pengertian, Jenis, Dan Penerapannya, <https://Laskarotomasi.Com/Sistem-Otomasi-Industri-Pengertian-Jenis-Dan-Penerapannya/> Diakses 24 Juli 2022
5. Pangaribuan, Melva Elvrida; Siringo-Ringo, Kolombus; Marpaung, Nalom Dahlan. Perancangan Miniatur Belt Conveyor Otomatis Dengan Tombol Pilih Terprogram Berbasis Mikrokontroler At89s51. **Jurnal Darma Agung**, [S.L.], V. 30, N. 2, P. 774 - 783, Aug. 2022. Issn 2654-3915. Available At: <https://Jurnal.Darmaagung.Ac.Id/Index.Php/Jurnaluda/Article/View/2393>. Date Accessed: 12 Jan. 2023. Doi: <http://Dx.Doi.Org/10.46930/Ojsuda.V30i3.2393>.
6. Pratama, D., Anifah, L., Rakhmawati, L., & Agustin T, R. (2022). Rancang Bangun Conveyor Penyortir Mur Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Metode Contour Area. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(2), 246-254. <https://doi.org/10.26740/jte.v11n2.p246-254>
7. Apriansyah, Apriansyah (2019) *Aplikasi Sensor Warna Pada Robot Pendeteksi Dan Pemindah Barang*. Other Thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya. URI <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/7:94>
8. Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi | Vol. 11, No. 2, Mei 2022 Audy: Analisis Kualitas Jagung Berbasis ... P-ISSN 2301 – 4156 E-ISSN 2460 – 5719 Analisis Kualitas Jagung Berbasis Iot Dengan Penerapan Model SSD Mobilenet Dan Histogram Audy1 , Zaini. Analisis Kualitas Jagung Berbasis Iot Dengan Penerapan ... <https://jurnal.ugm.ac.id> > Article > Download