PERANCANGAN SORTIR TOMAT DAN PENGEMAS OTONATIS

[1] Mey Akbar Besufi, [2] Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, [3] Sotyohadi, ST., MT
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia
meyakbar21@gmail.com, fyudil@lecturer.itn.ac.id, sotyohadi@gmail.com

Abstract*— Tumbuhan tomat memiliki buah berawarna hijau, kuning, dan merah yang biasa dipakai sebagai sayur dalam masakan atau dimakan secara langsung tanpa diproses, proses penyortiran buah-buahan pada saat ini masih memakai cara konvensional, yaitu penggunaan tenaga manusia. Hal ini memiliki kelemahan yaitu penilaian manusia yang masih subjektif dan tidak konsisten terhadap objek buah serta pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dapat menyebabkan kejenuhan. Untuk itu, diperlukan penerapan sebuah sistem yang dapat melakukan proses penyortiran secara otomatis berdasarkan warna. Dengan adanya sistem ini diharapkan akan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam hal sortasi buah tomat.

I. PENDAHULUAN

Proses penyortiran buah-buahan pada saat ini masih memakai cara konvensional, yaitu penggunaan tenaga manusia (manual). Hal ini memiliki kelemahan yaitu penilaian manusia yang masih subjektif dan tidak konsisten terhadap objek buah serta pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dapat menyebabkan kejenuhan. Untuk itu, diperlukan penerapan sebuah sistem yang dapat melakukan proses penyortiran secara otomatis berdasarkan warna. (Febyan dan Slamet, 2017).

Pada penelitian ini akan merancang dan membuat sistem sortir tomat dan pengemasan otomatis. Penelitian ini juga dikembangkan berdasarkan penelitian terdahulu. M. Rizal dkk. (2017) merancang sistem automatis berdasarkan warna dan ukuran menggunakan sensor TSC3200 dan sensor ultrasonik. Dengan adanya sistem ini diharapkan akan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam hal sortasi buah tomat.

Berdasarkan paparan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah, bagaimana membuat alat sortir, pengemas otomatis dan bagaimana cara mengetahui tomat yang matang dan tidak. Merancang dan membuat alat sortir tomat otomatis dan pengemas otomatis yang dapat mempercepat penyortiran tomat dan pengemasan tomat sehingga lebih mudah dan tidak membuang-buang waktu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Mikrokontroller

Dalam proses pembuatan alat pemindah sumber listrik otomatis ini menggunakan mikrokontroller AT 328 dari semua hardware, karena arduino UNO memiliki pin input dan output yang cukup untuk menunjang komponen hardware pendukung lainnya.

Mikrokontroller AT 328 Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset.

Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [3].

B. Sensor Warna

Sensor warna TCS230 adalah sensor warna yg sering di gunakan pada apliksi mikro kontroler untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna dari objek yang di monitoring [2].

Prinsip kerja sensor warna TCS3200 berkerja dengan cara membaca nilai intensitas cahaya yang dipancarkan oleh super bright terhadap objek, pembacaan nilai intensitas cahaya tersebut dilakukan melalui matrik 8x8 photodioda, dimana 64 photodioda tersebut dibagi menjadi empat kelompok pembaca warna, setiap warna yang disinari led akan memantulkan sinar led menuju photodiode, pantulan sinar tersebut memiliki pantulan sinar yang berbeda-beda tergantung pada warna objek yang terdeteksi, hal ini yang membuat sensor warna TCS3200 dapat membaca beberapa macam warna [10].

C. *Motor Servo*

Motor servo yang digunakan adalah Towerpro MG995 yang memiliki masukan tegangan 5V dan memiliki putaran maksimal 1800 Motor servo ini memiliki 3 masukan, yaitu power, ground dan control [1].

Prinsip kerja motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (pulse wide modulation/pwm) melalui kabel kontrol, lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putarandari poros motor servo [11].

D. *Motor DC*

Motor Listrik DC atau DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (motion). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (Direct Current) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC [5].

E. *Cup Sealer*

Mesin pres plastic otomatis berwujud continuous band sealer adalah mesin salah satu mesin plastik yang berjalan secara otomatis dalam menjelaskan proses sealer kemasan. Mesin ini dapat diandalkan untuk merapatkan kantong kemasan suatu produk yang berjalan secara berkelanjutan atau kontinyu. Setiap kemasan akan tersegel melalui proses yang terjadi secara otomatis dalam jumlah banyak [9].

F. *Sensor Ultrasonic HC-SR04*

Sensor ultrasonic adalah sensor yang berkerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20lhz hingga 2mhz [8].

Prinsip kerja sensor ultrasonic pada sensor ini gelombang ultrasonic dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelectric dengan frekuensi tertentu, piezoelectric ini akan menghasilkan gelombang ultrasonic dengnan frekuensi 40 kH ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut, alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonic menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor, kemudian sistem akan mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium.

G. *Sensor Inframerah*

Sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah. Sensor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodul.

Prinsip kerja sensor infra merah pada dasarnya menggunakan inframerah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter, sistem akan bekerja jika sinar inframerah yang dipancarkan terhalang oleh sesuatu benda yang menyebabkan sinar inframerah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima [12].

H. *Elemen Pemanas Listrik*

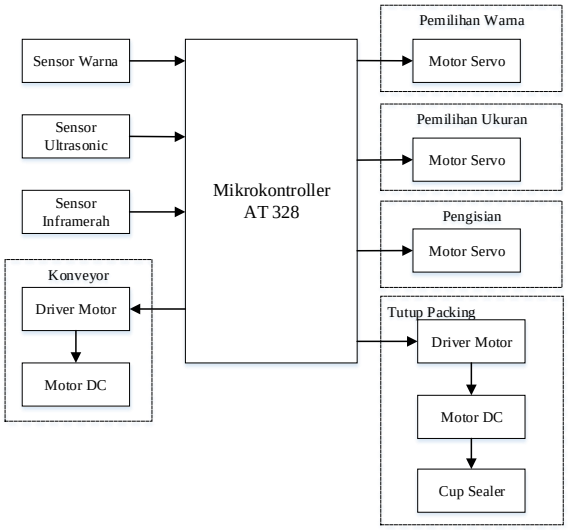
Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik) banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, baik didalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri. Elemen pemanas merupakan alat yang berfungsi sebagai salah satu kegiatan kerja untuk mendapatkan suhu dari suhu rendah suatu zat sampai ke suhu tinggi Sebagai sumber panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (Resistance Wire) biasanya bahan yang digunakan adalah kawat niklin yang digulung menyerupai bentuk spiral dan dimasukkan dalam selongsong/pipa sebagai pelindung, [3].

I. *Conveyor*

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Conveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, conveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut Jenis conveyor membuatpenanganan alat berat tersebut / produk lebih mudah dan lebih efektif. Banyak konveyorrol dapat bergerak secepat 75 kaki / menit. Conveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinyu dari satu tempat ke tempat lain. [6].

III. PERANCANGAN HARDWARE

A. *Perancangan Sistem*



Gambar 1 Blok Diagram

B. *Keterangan Komponen*

- Mikrokontroller AT 328 berfungsi sebagai pengendali utama yang dapat menerima inputan dari sensor dan dapat memberikan intruksi yang telah di program sebelumnya.
- Sensor warna yang dapat mendeteksi warnah merah pada buah tomat dan dapat membedakan buah tomat yang sudah matang dan yang belum matang.
- Sensor Ultrasonic berfungsi untuk memberikan informasi tentang ukuran buah tomat.
- Sensor Inframerah berfungsi mengetahui buah tomat yang berada didalam wadah gelas agar buah tomat siap dikemas.
- Driver Motor digunakan untuk mengontrol motor DC.
- Motor DC digunakan untuk menggerakan konveyor dan sebagai pengendali cup sealer
- Motor servo bertujuan untuk penyortiran buah tomat.
- Cup Sealer digunakan untuk membungkus buah tomat dalam wadah gelas.

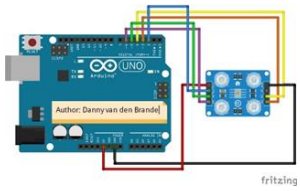
C. *Prinsip Kerja Sistem*

Sistem ini bekerja memilah buah yang sudah matang berwarna merah dengan menggunakan sensor warna TCS3200 dan memilah berdasarkan ukuran buah tomat dengan menggunakan sensor ultrasonik, motor servo akan menempatkan buah tomat sesuai dengan kriteria setelah itu tomat akan masuk kedalam wadah gelas, sensor inframerah akan mendeteksi buah tomat yang siap dikemas berada dalam wadah gelas, cup sealer akan digerakan oleh pneumatic untuk mengemas buah tomat dalam gelas.

D. *Perancangan Perangkat Keras*

Pada perancangan ini perangkat keras akan di hubungkan menjadi satu nantinya.

- Sensor Warna *TCS3200*

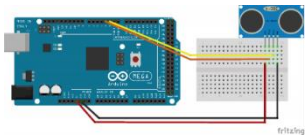


Gambar 2 Sensor Warna TCS3200

Table 1 Konfigurasi Pin Sensor Warna

TCS3200	**Arduino**
VCC	5V
S0	D3
S1	D4
S2	D5
S3	D6
OUT	D2
GND	GND

- Sensor *Ultrasonic*

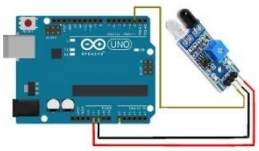


Gambar 3 Sensor Ultrasonic

Table 2 Konfigurasi Pin Ultrasonic

Sensor Ultrasonic	**Arduino**
VCC	5V
Trig	D12
Echo	D11
GND	GND

- Sensor Inframerah

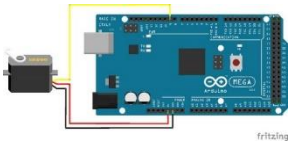


Gambar 4 Sensor Inframerah

Table 3 Konfigurasi Pin Sensor Inframerah

Sensor Inframerah	**Arduino**
VCC	5V
OUT	D2
GND	GND

- Motror Servo

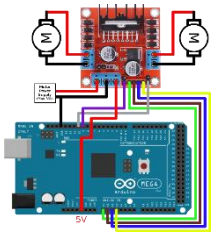


Gambar 5 Motor Servo

Table 4 Konfigurasi Pin Motor Servo

Motor Servo	Arduino
VCC	5V
Pulse	P9
GND	GND

- Driver Motor



Gambar 6 Driver Motor

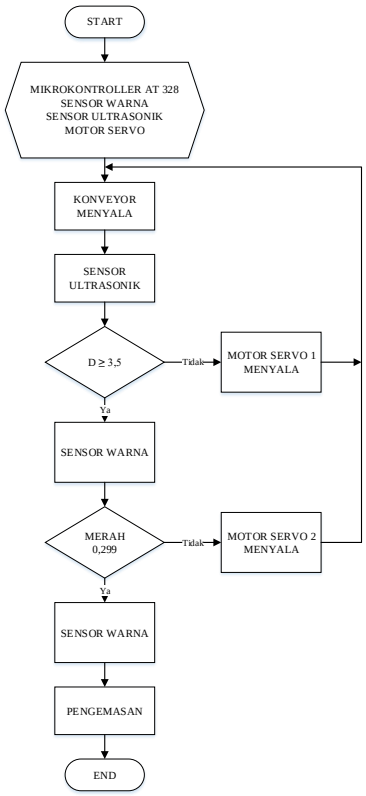
Table 5 Konfigurasi Pin Driver Motor

Driver Motor	Arduino
+5V	5V
GND	GND
IN1	A0
IN2	A1
IN3	A2
IN4	A3
INB	Pwm 10
INA	Pwm 9
+12V	-

E. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak atau software menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk mengelolah program sistem pada penelitian ini, aplikasi ini disediakan gratis oleh pihak Arduino termasuk juga library.

F. Flowchart Sistem



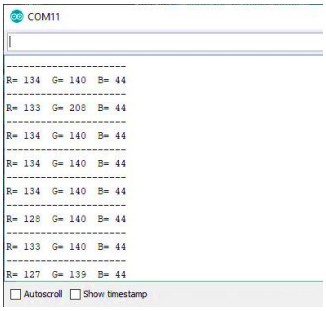
Gambar 7 Flowchart Sistem

IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab pengujian dan pembahasan dari sistem yang sudah dirancang pada bab sebelumnya. Tujuan dari pengujian dan pembahasan sistem adalah untuk mengetahui kinerja dari alat satu persatu maupun secara keseluruhan sistem. Pengujian kinerja alat dan keseluruhan sistem didasarkan pada perancangan sistem. Hasil dari pengujian akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kesimpulan dan kekurangan dari sistem agar sesuai dengan perancangan sistem.

A. Pengujian Sensor Warna TCS3200

Pada hasil pengujian sensor warna dapat mendeteksi warna dengan format RGB. Jika buah tomat berwarna merah maka tomat akan diteruskan ke dalam wadah gelas.



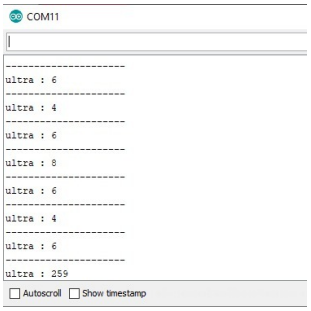
Gambar 8 Hasil Pengujian Sensor Warna TCS3200

Table 6 Hasil Perbandingan Warna Buah Tomat

TCS3200	Warna Tomat	Kualifikasi
255,99,71 – 255,127,80	Warna	Tidak Lolos
255,0,0 – 255,69,0	Merah	Lolos
139,0,0 – 178,34,34	Merah Tua	Lolos

B. Pengujian Sensor Ultrasonic

Pada hasil pengujian sensor ultrasonic atau sensor jarak dapat mendeteksi jarak yang diinginkan.



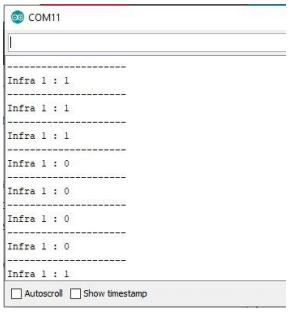
Gambar 9 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic

Tabel 1 Hasil Pengujian Ukuran Buah Tomat

Ulrtrasonic	Ukuran Tomat	Kualifikasi
>3.5	Kecil	Tidak Lolos
3.5	Besar	Lolos

C. Sensor Inframerah

Pada hasil pengujian sensor inframerah dapat mendeteksi buah tomat yang berada dalam gelas.



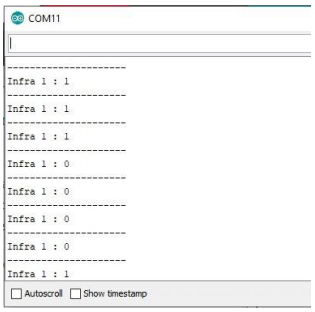
Gambar 10 Hasil Pengujian Sensor Inframerah

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Inframerah

Inframerah	Wadah	Kualifikasi
1	Sudah Terisi	Siap Mengemas
0	Belum Terisi	Belum Siap

D. Motor Servo

Motor servo dapat menggerakan buah tomat yang tidak lolos kualifikasi antara ukuran tomat dan warna tomat. Motor servo akan menutup jalan kepada wadah gelas bila tidak lolos kualifikasi, sedangkan bila tomat lolos kualifikasi maka servo akan memberikan jalan buah tomat untuk siap dikemas.



Gambar 11 Hasil Pengujian Motor Servo

Tabel 3 Hasil Pengujian Warna dan Ukuran Buah Tomat

Servo	Warna	Ukuran
Buka	Merah & Merah Tua	Besar
Tutup	Merah Pudar	Kecil

E. Motor DC

Pada pengujian kali ini motor dc dapat berjalan dengan semestinya.

Gambar 12 Hasil Pengujian Motor DC

F. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dengan berjalan dengan baik dari segi alat berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat. Berikut langkah – langkah pengujian:

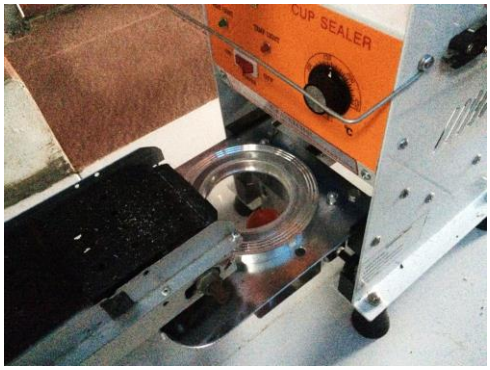
Pada gambar 13 motor dc akan menggerakan konveyor untuk menjalankan buah tomat, gambar 14 sensor ultrasonic (lingkaran kuning) akan memberikan info bila buah tomat ukurannya sesuai dan buah tomat juga akan diseleksi tingkat kematangannya dengan menggunakan sensor warna TCS3200.

Gambar 14 (lingkaran hijau) motor servo lah alat yang digunakan untuk memilah buah berdasarkan ukuran dan warna tomat bila buah tersebut lolos kualifikasi maka buah tomat akan masuk kedalam wadah gelas, dan untuk mengetahui gelas telah terisi atau belum sensor inframerah yang akan memberikan sinyal bilamana gelas telah terisi penuh, dan untuk mengemas wadah gelas secara otomatis motor dc berperan dalam melakukan

tugasnya, motor dc akan berputar bergantian kearah yang berlawanan untuk menggerakan alat pengemas bernama cup sealer terdapat pada gambar 4.8, terdapat gear dan rantai (gambar 4.9) berfungsi sebagai pengganti gagang pengepres manual menjadi pengepres otomatis pada cup Sealer.

Gambar 13 Hasil Rancangan Motor DC Pada Alat

Gambar 14 Hasil Rancangan Sensor Ultrasonic & Motor Servo Pada Alat



Gambar 15 Hasil Rancangan Konveyor Dengan Cup Sealer

Gambar 16 Gear dan Rantai

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah di lakukan percobaan terhadap alat yg di buat maka dapat di simpulkan sebagi berilut

- Telah selesai pembuatan alat penyortir pada pengemas buah tomat otomatis mengguakan mikrokontroler arduino dg sensor warna sebgia deteksi warna tomat, sensor ultrasonik sebagi pendeteksi ukurna buah tomat dan servo sebagai pemilah tomat, sensor inframerah sebagi deteksi keberadaan tomat yg ada di dalam kemasan yang siap dikemas dan cup sealer sebagi pengemas otomatis.
- Pada penyortir dan pengemas buah tomat ini kecepatan efektif konveyor 7,33 cm/s sedangkan kecepatan 8,93cm/s maka buah tomat tidak dapat tersortir.
- Maksimal buah tomat yang berada dalam wadah gelas adalah 6 buah.

B. Saran

Setelah di lakukan penelitian dan menghasilkan kesimpulan maka untuk pengembangna sistem lebih lanjut ini di sarankan:

- Pada penggunaan sensor warna TCS 3200 harus di perhatikan di sekitarnya yakni berupa itensitas cahaya dan jarak sensor dgn obyek.
- Penggunaan pengolah citra menggunakan kamera agar nilai RGB dari buah tomat yg di dapatkan lebih presisi
- Dapat di tambahkan sistem peletakan cup tomat otomatis pada konveyor pengemasan agar pengemasan tomat lebih berkembang.

REFRENSI

Anandya, V. B., & Wibowo, D. B. (2014). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Sequence Pada Mekanisme Pengganti Cd Player Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p.* Semarang: Universitas Diponegoro.

Ardian, Y. (2013). *Robot Penyortir Benda Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Warna TCS3200*. Retrieved 2020, from https://www.neliti.com: https://www.neliti.com/publications/226283/robot-penyortir-benda-berdasarkan-warna-menggunakan-sensor-warna-tcs3200

Ariffudin, S. D., & Wulandari, D. (2014). *Perancangan Sistem Pemanas Pada Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun.* Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Athirah, A., Oktareza, R., Danuarta, D., Zikrilah, M., Bramantyo, & Wafi, F. (n.d.). *Aruino's Spyder Robot With IR Receiver*. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Ibrahim, A. W., Widodo, T. W., & Supardi, T. W. (2016). *Sistem Kontrol Torsi pada Motor DC.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Prabowo, D. M. (n.d.). *Analisis 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.* Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Pramanta, F. D., Susilo, L. W., & Fahmi, M. R. (2017). *Sistem Cerdas Penyortir Apel Berdasarkan Warna Dan Ukuran Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Bandung: Telkom University.

Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya,, T. P., Setyawan, G., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. (2019). *Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Rahman, M. A., & Sakti, A. M. (n.d.). *Rancang Bangun Mesin Cup Sealer Semi Otomatis.* Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Ratnawati, D., & Vivianti. (2018). *Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs3200 Dan Arduino Nano.* Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.

Sujarwata. (2013). *Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2sx Untuk Mengembangkan Sistem Robotika*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Utomo, B. T. (2012). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infra Red di Rumah Sakit Aminah Blitar*. Malang: STMIK AsiA Malang.

Febyan D. P. & Slamet Wibawanto. (2017). *Rancang Bangun Sistem Sortir Buah Tomat Otomatis Berdasarkan Diameter Berbasis Smart Relay Sr2 B201jd. Prosiding Seminar Nasional Elinvo Volume 3 September, Issn: 2477-2402, 125-132.*

BIODATA PENULIS

Mey akbar besufi adalah nama penulis skripsi ini.lahir dimalang pada 21 mei 1994 penulis menempuh pendidikan dari SDN Plaosan 04 (lulus tahun 2008) melanjutkan ke SMP N 02 Bengalon (lulus 2011) melanjutkan ke SMK N 01 Bengalon (lulus 2014) dan institut nasional malang (discontinued) dan akhirnya dapat menempuh kuliah di fakultas teknologi industri jurusan teknik elektronika dengan motifasi dan ketekunan untuk terus berusaha dan belajar penulis telah menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini. Semoga penulis tugas akhir skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan. Akhir kata dari penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada Allah SWT atas terselesaikannya skripsi yang berjudul Perancangan alat penyortir tomat dan pengemas otomatis