

# FRESHNESS DETECTION AND SORTING OF PEARS USING THE TCS-3200 SENSOR

Penulis :

Moch. Azriel Revanza (191020100017)

Dosen Pembimbing :

Dr. Syamsudduha Syahririni, ST., MT.

Ujian Skripsi

Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

2022/2023



# PENDAHULUAN

Buah pir merupakan salah satu yang banyak digemari orang, pir terdapat kandungan yang baik untuk mencegah kolesterol dan juga melancarkan pencernaan, sebab itu buah ini banyak dicari. buah ini panen pada awal musim gugur, setelah panen petani melakukan pemilahan untuk menghasilkan buah yang segar dan busuk agar kualitas tetap terjamin hingga sampai di konsumen, proses pemilahan masih banyak dilakukan secara manual oleh petani pir. Terkadang cara tersebut tidak akurat dan berbeda beda pastinya, perbedaan tersebut diakibatkan karena berbedanya persepsi setiap orang. Maka dari itu penelitian ini dibuat agar mempermudah petani dalam pemilihan buah dengan alat pendeteksi dan penyortir secara otomatis agar mengefisiensi tenaga kerja dan waktu.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Alberth David Hetharua Tahun 2021 yaitu membuat alat pendeteksi pada buah tomat dengan menggunakan sensor TCS-3200, kemudian menyeleksi dan mengelompokkan buah tomat dengan ketentuan kategori matang, setengah matang dan belum matang. Buah tomat diseleksi dengan pendeteksian warna oleh sensor TCS-3200. Sedangkan pada penelitian alat deteksi dan penyortir kesegaran pada buah pir mendeteksi kesegaran pada buah pir akan menyortir buah yang busuk dan segar secara otomatis dengan menggunakan konveyor dengan tingkat kesegaran pir busuk dan segar.

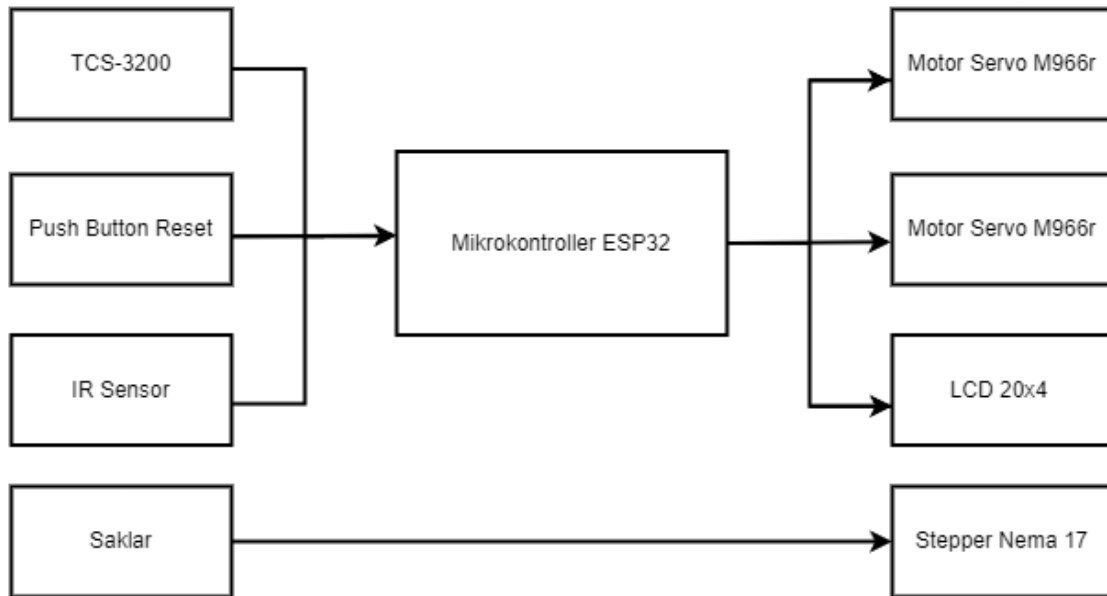
azrevanza13@gmail.com

# PENDAHULUAN

Buah akan keluar satu persatu menuju ke konveyor. pintu wadah menggunakan motor servo yang bergerak buka tutup agar buah bisa keluar secara satu persatu, untuk panjang konveyor 60cm yang menggunakan motor stepper nema 17 bergerak secara otomatis pada saat ditekan. Buah pir kemudian menuju ke sensor TCS-3200 dan langsung di sortir ke dalam wadah sesuai hasil buah yang telah tersedia dengan pintu jika buah segar tetap tidak bergerak dan buah akan lurus melewati pintu dan sebaliknya jika buah yang dideteksi busuk maka pintu akan membuka keatas dan menuju kebawah, Sensor IR terdapat pada ujung akhir konveyor yang berfungsi untuk mendeteksi buah yang akan lewat dan mengirim sinyal ke motor servo pintu tempat buah agar membuka sehingga dapat mengeluarkan buah pir selanjutnya.

azrevanza13@gmail.com

# DIAGRAM BLOK



Terdapat tiga bagian pada Desain Diagram Blok, yaitu: input, mikrokontroler, dan output :

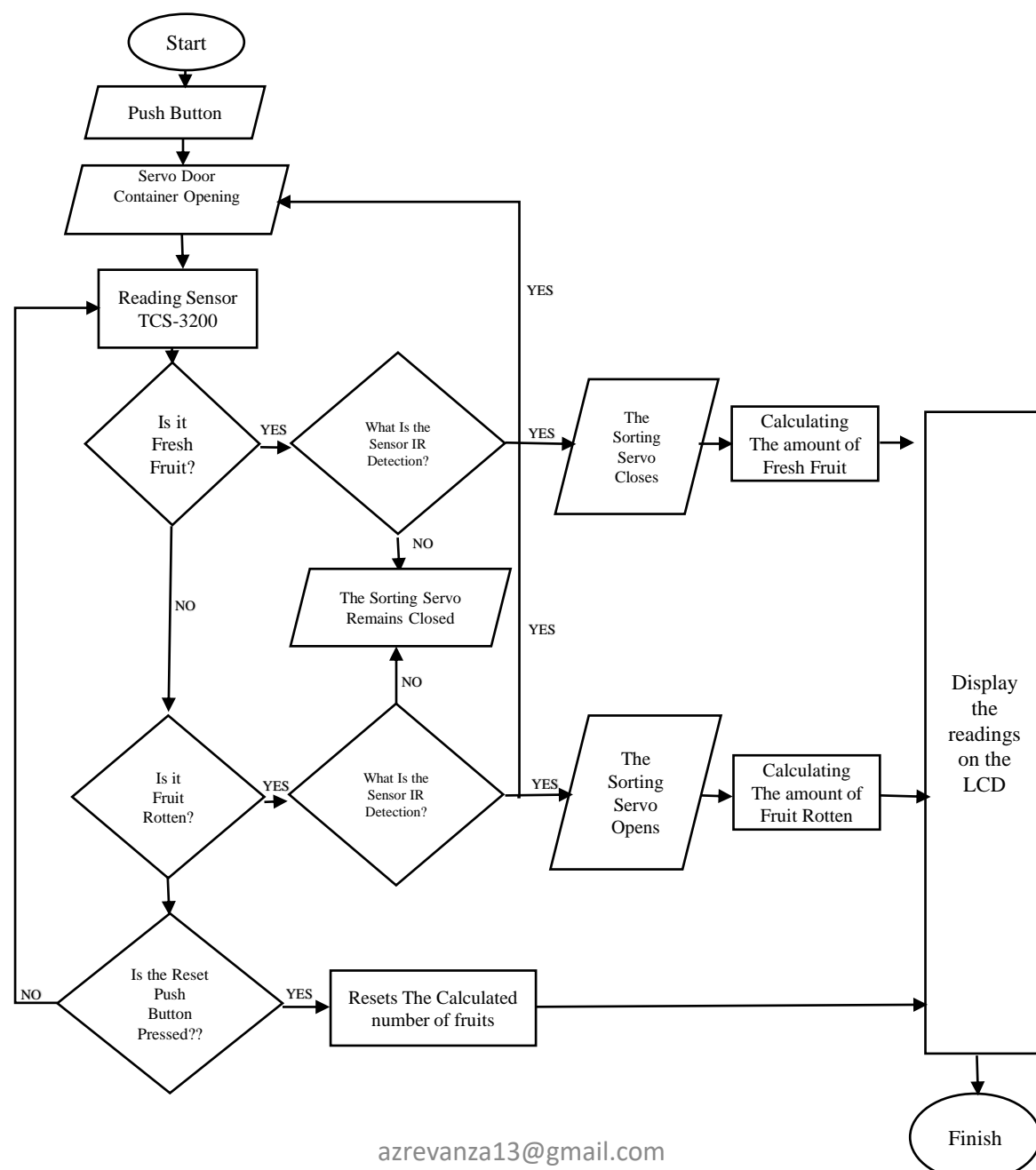
- Pada bagian input terdapat empat komponen, dua buah sensor yaitu sensor TCS-3200 untuk mendeteksi kesegaran, IR sensor digunakan untuk mendeteksi buah pir yang lewat. Sedangkan dua komponen input lain yaitu Push Button Reset dan saklar untuk menggerakkan Konveyor
- mikrokontroler untuk komunikasi antar komponen lain atau juga sebagai pengolah data.
- Pada bagian output terdapat beberapa komponen antara lain dua buah Motor servo MG966r untuk pintu tempat buah dan tempat pemilah, LCD untuk menampilkan hasil dan Motor Stepper untuk Konveyor.

azrevanza13@gmail.com

# FLOWCHART SISTEM

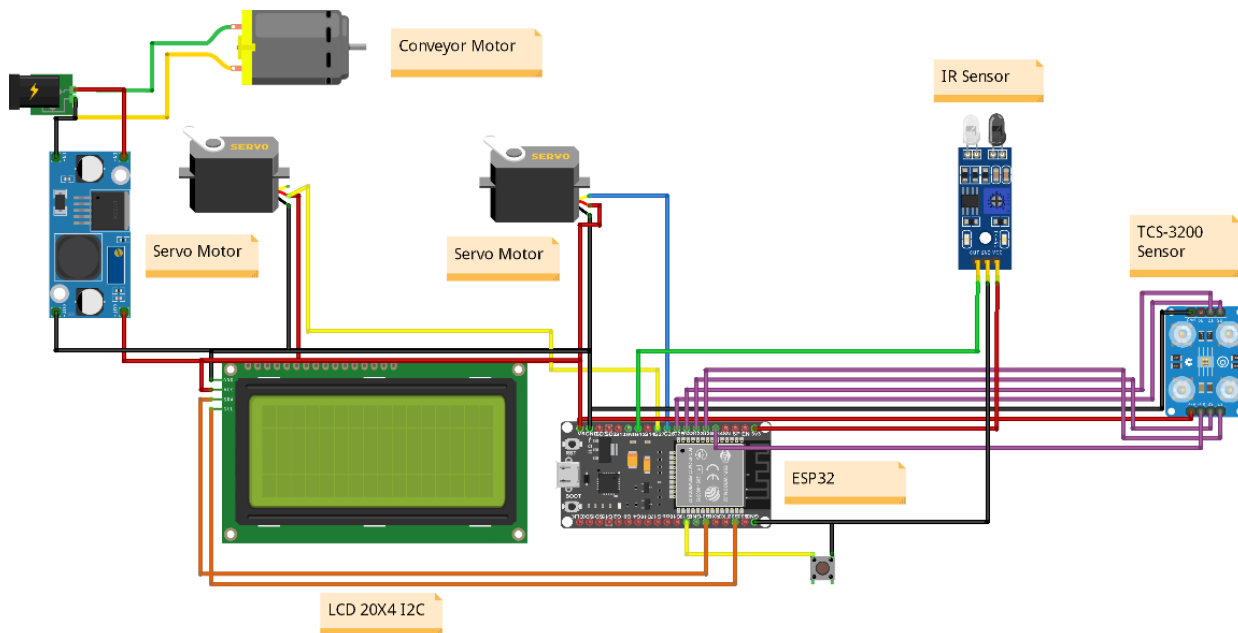
Pada tahap awal penggunaan alat pendeteksi dan penyortir buah pir dengan menggunakan sensor TCS-3200 adalah menghubungkan Mikrokontroler ESP32 ke sumber tegangan. Setelah terkoneksi maka servo pada pintu wadah akan terbuka dan mengeluarkan buah pir secara satu persatu. Setelah itu buah berjalan dengan konveyor menuju sensor TCS-3200 dan memulai pendeteksian. Jika buah segar maka akan menuju pemilah dan servo menutup sehingga buah maju kedepan, sebaliknya jika buah yang dideteksi busuk maka servo akan membuka dan buah akan jatuh kebawah. Di ujung akhir konveyor terdapat sensor IR untuk mendeteksi buah lewat yang sudah dideteksi, kemudian sensor proximity akan mengirim sinyal ke motor servo wadah sehingga servo akan membuka dan mengeluarkan buah pir selanjutnya. Hasil dari pendeteksian dan jumlah buah pir dapat dilihat melalui LCD. Kemudian push button reset digunakan untuk mereset kalkulasi jumlah buah pir pada saat buah habis.

azrevanza13@gmail.com



azrevanza13@gmail.com

# DESAIN RANGKAIAN



No	ESP32 port	Usage
1	Vin	VCC (TCS-3200)
2	GPIO 25	S0 (TCS-3200)
3	GPIO 33	S1 (TCS-3200)
4	GPIO 32	S2 (TCS-3200)
5	GPIO 35	S3 (TCS-3200)
6	GND	GND (TCS-3200)
7	3,3 V	VCC (IR Sensor)
8	GND	GND (IR Sensor)
9	GPIO 12	OUT (IR Sensor)
10	GPIO 26	PWM (Servo)
11	GPIO 27	PWM (Servo)
12	Vin	VCC (Servo)
13	Vin	VCC (Servo)
14	GND	GND (Servo)
15	GND	GND (Servo)
16	GND	GND ( LCD I2C )
17	Vin	VCC ( LCD I2C )
18	GPIO 21	SDA ( LCD I2C )
19	GPIO 22	SCL ( LCD I2C )
20	GPIO 19	VCC (Push Button Reset)
21	GND	GND (Push Button Reset)

azrevanza13@gmail.com



# REALISASI ALAT





# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor TCS-3200

Tabel dibawah merupakan hasil pengujian daripada sensor TCS-3200 dengan menggunakan dua kondisi yaitu buah segar dan buah busuk. Pada pengujian buah segar dilakukan sebanyak 5 kali dengan hasil yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan disimpulkan buah dengan kondisi segar memiliki nilai pembacaan warna merah diatas 450, warna hijau diatas 380, dan warna biru diatas 300. Kemudian pada pengujian buah busuk nilai yang didapatkan adalah warna merah dibawah 450, warna hijau dibawah 380, dan warna biru dibawah 300.

Testing	Objek	Jumlah Percobaan	Nilai Sensor TCS-3200			Akurasi
			Red	Green	Blue	
1st Test	Buah Segar	Uji coba 1	472	392	267	Baik
		Uji coba 2	498	401	299	Baik
		Uji coba 3	534	424	308	Baik
		Uji coba 4	525	418	303	Baik
		Uji coba 5	528	420	305	Baik
2nd Test	Buah Busuk	Uji coba 1	147	60	12	Baik
		Uji coba 2	201	112	39	Baik
		Uji coba 3	176	83	28	Baik
		Uji coba 4	159	78	16	Baik
		Uji coba 5	243	124	53	Baik

azrevanza13@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor IR

Tabel dibawah merupakan pengujian dari sensor IR, sensor ini berfungsi untuk mendeteksi benda yang lewat. Penerapan sensor IR pada penellitian ini sebagai pendeteksi ke 2 pada buah setelah pendeteksian pertama, hasil pembacaan sensor digunakan sebagai kontrol pembuka pintu pertama untuk mengeluarkan buah selanjutnya. Berdasarkan hasil pengujian diatas dapat disimpulkan alat dapat berfungsi dengan baik hanya saja jeda waktu yang dihasilkan berbeda namun dapat dikatakan masih normal dan itu merupakan hal yang wajar

Testing	Jarak Buah dengan Sensor	Waktu (s)	Akurasi
1st Test	2 cm	2	baik
2nd test	2 cm	2	baik
3rd test	2 cm	3	baik
4th test	2 cm	3	baik
5th Test	2 cm	2	baik

azrevanza13@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Motor Servo MG966R

Pada kedua tabel dibawah merupakan hasil pengujian dari dua buah motor servo yang digunakan dengan fungsi yang berbeda. Motor servo pertama digunakan sebagai kontrol pintu tempat buah pertama. Motor servo akan bergerak sebesar  $60^\circ$  kemudian pintu terbuka dan buah akan keluar, setelah buah keluar servo akan tertutup secara otomatis. motor servo kedua digunakan sebagai kontrol pemindah buah busuk, ketika buah terdeteksi busuk maka servo kedua akan bergerak sebesar  $45^\circ$  kemudian buah akan terpisahkan dari konveyor. Ketika buah terdeteksi segar maka motor servo kedua tidak akan bergerak sehingga buah tetap pada konveyor hingga wadah terakhir

Testing	Servo Motor MG966r		Description
	INPUT	OUTPUT	
1st Test	$60^\circ$	$60^\circ$	Success
2nd test	$60^\circ$	$60^\circ$	Success
3rd test	$60^\circ$	$60^\circ$	Success

Testing	Servo Motor MG966r		Description
	INPUT	OUTPUT	
1st Test	$45^\circ$	$45^\circ$	Success
2nd test	$45^\circ$	$45^\circ$	Success
3rd test	$45^\circ$	$45^\circ$	Success

azrevanza13@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian LCD 20X4 I2C

Pada tabel diatas menunjukkan hasil pengujian dari LCD 20x4 I2C ketika diterapkan pada alat. Pada kolom input berisikan informasi yang harus ditampilkan pada kondisi tertentu sesuai dengan pemrograman yang telah dilakukan pada mikrokontroler. Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali dan hasil yang didapatkan sesuai dengan input yang diberikan dan disimpulkan bahwa pengujian berhasil

Testing	LCD (Liquid Crystal Display) I2C 20x4		Description
	INPUT	OUTPUT	
1st Test	Prototype Conveyor Pemilah Kesegaran Buah	Prototype Conveyor Pemilah Kesegaran Buah	Success
2nd test	Buah Pir Segar	Buah Pir Segar	Success
3rd test	Buah Pir Busuk	Buah Pir Busuk	Success
4th Test	Kalkulasi Jumlah	Kalkulasi Jumlah	Success

azrevanza13@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Motor Stepper Nema 17

Pengujian pada Motor Stepper Nema 17 dilakukan dengan tujuan bahwa motor dapat berputar kekanan dan kekiri dengan baik. Motor Stepper digunakan sebagai penggerak konveyor dan motor akan bergerak secara terus menerus ketika alat telah di berikan daya.

Testing	Kondisi Motor Stepper		Kondisi	Akurasi
	Putar Kanan	Putar Kiri		
1st Test	✓	-	Berhasil	Baik
	-	✓	Berhasil	Baik
2nd Test	✓	-	Berhasil	Baik
	-	✓	Berhasil	Baik
3rd Test	✓	-	Berhasil	Baik
	-	✓	Berhasil	Baik

azrevanza13@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Keseluruhan Alat

Pada tabel slide berikutnya merupakan tabel pengujian dari keseluruhan alat dimana pengujian dilakukan dengan komponen input output sensor TCS-3200 dan motor servo sebagai pemilah. Buah pir yang diuji ada dua jenis kesegaran buah segar dan buah busuk, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan hasil kondisi segar memiliki nilai pembacaan warna merah diatas 450, warna hijau diatas 380, dan warna biru diatas 300. Kemudian pada pengujian buah busuk nilai yang didapatkan adalah warna merah dibawah 450, warna hijau dibawah 380, dan warna biru dibawah 300. Sedangkan untuk kondisi motor servo pada pintu pemilah jika buah dinyatakan segar akan tetap tidak bergerak agar buah lurus kedepan, kemudian jika buah dinyatakan busuk maka pintu servo membuka sehingga buah akan jatuh kebawah.

azrevanza13@gmail.com



# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Keseluruhan Alat

Objek	Jumlah Percobaan	Nilai Sensor TCS-3200			Warna Yang Terdeteksi	Kondisi Motor Servo (Pintu Pemilah Buah)		Deskripsi
		Red	Green	Blue		0°	45°	
Buah Segar	Uji coba 1	472	392	267	Segar	✓	-	Berjalan
	Uji coba 2	498	401	299	Segar	✓	-	Berjalan
	Uji coba 3	534	424	308	Segar	✓	-	Berjalan
	Uji coba 4	525	418	303	Segar	✓	-	Berjalan
	Uji coba 5	528	420	305	Segar	✓	-	Berjalan
Buah Busuk	Uji coba 1	147	60	12	Busuk	-	✓	Berjalan
	Uji coba 2	201	112	39	Busuk	-	✓	Berjalan
	Uji coba 3	176	83	28	Busuk	-	✓	Berjalan
	Uji coba 4	159	78	16	Busuk	-	✓	Berjalan
	Uji coba 5	243	124	53	Busuk	-	✓	Berjalan

azrevanza13@gmail.com

# KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian terhadap sensor TCS-3200 dengan menggunakan dua sampel jenis kesegaran buah pir didapatkan nilai bahwa buah segar untuk nilai R diatas 450;G diatas 308;B diatas 300, untuk nilai bahwa buah busuk R dibawah 450;G dibawah 380;B dibawah 300. Namun untuk setiap kali penggunaan harus mengkalibrasi ulang agar mendapatkan nilai mendekati akurat.
2. Pada pengujian IR Sensor dapat disimpulkan bahwa sensor dapat mendeteksi buah yang melaju dengan baik walaupun waktu dalam mendeteksi masih dikatakan normal dan tidak mengganggu alur kerja alat.
3. Pada pengujian kedua motor servo dapat disimpulkan servo bergerak secara normal sesuai dengan apa yang diinputkan Pada pintu tempat buah dan juga pintu pemilah.
4. pada pengujian terakhir dilakukan pada komponen motor Stepper Nema 17 sebanyak 3 kali, pada setiap pengujian dilakukan dengan memutar motor putar kanan dan putar kiri. Dan semua pengujian didapatkan hasil yang baik.

azrevanza13@gmail.com

# DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, Rakhmad Fajar, Arief Wicaksono, Indah Sulistiyowati, and Akhmad Ahfas. 2022. "Paid Board Prototype With Monitoring Google Sheet." *Procedia of Engineering and Life Science* 3. doi: 10.21070/pels.v3i0.1308.
- Basri, Muhammad, and Ira Wahira. 2022. "ROBOT LINE FOLLOWER PEMINDAH BARANG BERDASARKAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER Informasi Artikel." 2(2):2775–5274.
- Desy, Friska Tiara, Arif Surtono, Amir Supriyanto, and Junaidi Junaidi. 2020. "Rancang Bangun Purwarupa Pemilah Nanas Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Mikrokontroler Blue Pill STM32F103C8T6." *Journal of Energy, Material, and Instrumentation Technology* 1(3):81–90. doi: 10.23960/jemit.v1i3.27.
- Hetharua, Alberth David, Sumarno Sumarno, Indra Gunawan, Dedy Hartama, and Ika Okta Kirana. 2021. "Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino." *Jurnal Penelitian Inovatif* 1(2):119–30. doi: 10.54082/jupin.18.
- Johanes, Benny, Delpy Nisma Mendrofa, and Oloan Sihombing. 2022. "Implementation of The K-Nearest Neighbor Method to Determine The Quality of Export Import Swallow's Nest." *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing* 4(1):46–53. doi: 10.47709/cnahpc.v4i1.1281.
- Juliano, Ariagi, Ade Hendri Hendrawan, and Ritzkal. 2020. "Information System Prototyping of Strawberry Maturity Stages Using Arduino Uno and TCS3200." *Journal of Robotics and Control (JRC)* 1(3):86–91. doi: 10.18196/jrc.1319.
- Kurniawan, Fikri, and Ade Surahman. 2021. "Sistem Keamanan Pada Perlintasan Kereta Api Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 2(1):7. doi: 10.33365/jtst.v2i1.976.
- Lestari, Ayu, and Oriza Candra. 2021. "Prototype Sistem Pensortir Barang Di Industri Menggunakan Loadcell Berbasis Arduino Uno." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)* 7(1):27. doi: 10.24036/jtev.v7i1.111504.
- Marlina, Erni. 2023. "Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing The Design of Smart Prototype Pet Feeder Using Passive InfaRed ( PIR ) Sensors Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing." 5(1):313–20.
- Nugroho, Angga Muhammad Satria, Rahmat Hidayat, and Arnisa Stefanie. 2022. "Implementation of Stepper 28Byj-48 and Servo Mg996R As a Roasting Arm Robot in an Arduino Uno-Based Automatic Satay Grill Tool." *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)* 5(1):47–54. doi: 10.26905/jeemecs.v5i1.5166.

azrevanza13@gmail.com

# DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho, Bagus, Nuraeni Dwi Dharmawati, and Kuni Faizah. 2021. "Analisis Efisiensi Sludge Centrifuge Guna Pengendalian Losses Minyak Kelapa Sawit Di Stasiun Klarifikasi." *Majamecha* 3(2):127–39. doi: 10.36815/majamecha.v3i2.1547.
- Nusa, Temy, Sherwin R. U. A. Sompie, and Eng Meita Rumbayan. 2015. "Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler." *E-Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer* 4(5):19–26.
- OO, Akinwale. 2020. "Design, Simulation and Implementation of an Arduino Microcontroller Based Automatic Water Level Controller with I2C LCD Display." *International Journal of Advances in Applied Sciences* 9(2):77. doi: 10.11591/ijaas.v9.i2.pp77-84.
- Prayoga, Agung, Hilmy Abidzar Tawakal, and Reza Aldiansyah. 2018. "Pengembangan Metode Deteksi Tingkat Kematangan Buah Melon Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Dengan Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik Dan Support Vector Machine (Svm)." *Jurnal Teknologi Terpadu* 4(1):24–30. doi: 10.54914/jtt.v4i1.112.
- Rachmat, Asep, Ardi Mardiana, and Iis Caswini. 2018. "Rancang Bangun Alat Penyortir Tingkat Kematangan Mangga Gedong Gincu Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Warna Tcs 3200." *J-Ensitem* 4(02):182–87. doi: 10.31949/j-ensitem.v4i02.1202.
- Rianto P, and Harjoko A. 2017. "Penentuan Kematangan Buah Salak Pondoh Di Pohon Berbasis Pengolahan Citra Digital." *IJCCS: Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems* 11(2):143–54.
- Rijal, Muh Chaerur. 2023. "Rancang Bangun Simulator Konveyor Pemilah Barang Berdasar Jenis Material Bahan Untuk Praktek Kontrol Industri Berbasis Programmable Logic Controller ( PLC )." 21(1):121–31.
- Soedjarwanto, Noer. 2021. "Prototipe Smart Dor Lock Menggunakan Motor Stepper Berbasis Iot (Internet Of Things)." *Electrician* 15(2):73–82. doi: 10.23960/elc.v15n2.2167.
- Supriyadi, Slamet, Aan Burhanudin, Yuris Setiyoadi, and Iffan Bayu Setyono. 2020. "Analisis Kinerja Ventilator Mekanis Dengan Pengerak Motor Stepper Berbasis Arduino." *Seminar Nasional Hasil Penelitian (Snhp)* 662–77.
- Syahririni, Syamsudduha, Denny Syamsudin, Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra, and Akhmad Ahfas. 2021. "K-Nearest Neighbor Algorithm to Identify Cucumber Maturity with Extraction of One-Order Statistical Features and Gray-Level Co-Occurrence." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 819(1). doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012010.

azrevanza13@gmail.com

