



JURNAL SAINS DAN INFORMATIKA

RESEARCH OF SCIENCE AND INFORMATICA V8.I2

Vol.08No.02(2022) 55-61
<http://publikasi.lldikti10.id/index.php/jsi>

p-issn : 2459-9549
e-issn : 2502-096X

Implementasi *Fuzzy Logic* pada Alat Pemisah Buah Tomat

Luki Hernando^a, Ikhsan^b, Alif Avaldo^c, Ismael^d

^aTeknik Komputer, Institut Teknologi Batam, luki@iteba.ac.id

^bManajemen Informatika, AMIK Jayanusa Padang, riksJP21@gmail.com

^cSistem Komputer, STMIK Jayanusa Padang, alifavaldo@gmail.com

^dSistem Informasi, STMIK Jayanusa Padang, ism4el985@gmail.com

Submitted: 14-10-2022, Reviewed:18-11-2022, Accepted 27-11-2022
<http://doi.org/10.22216/jsi.v8i2.1637>

Abstract

The purpose of this research is to make a tomato fruit sorter. the object of data collection was carried out in the "Banda Langik" farmer women group. The method used is using the 4D approach. The result obtained is a system that can distinguish the color of tomatoes so that it can be sorted which fruit is good and which fruit is not good. The process of working on the system is to place the tomatoes, then the sensor will detect the color in the tomatoes, if so, the conveyor will run and the servo motor will move to drop the tomatoes according to the place where the criteria for the maturity level of the fruit are. The use of Fuzzy logic can be used to solve the problem of coloring in sorting tomatoes, it's just that the light intensity factor around the tool will affect the reading from the TCS230 sensor..

Keywords: fuzzy logic, tomato fruit, sorter, arduino, color sensor

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah alat penyortir buah tomat. objek pengambilan data dilakukan di kelompok wanita tani "banda langik". Metode yang dilakukan adalah menggunakan pendekatan 4D. Hasil yang didapat yaitu sebuah sistem yang dapat membedakan warna buah tomat sehingga bisa disortir mana buah yang bagus mana buah yang tidak bagus. Proses pengerjaan sistem adalah dengan menempatkan buah tomat, kemudian sensor akan mendeteksi warna yang ada pada buah tomat tersebut, jika sudah maka conveyor akan berjalan dan motor servo akan bergerak untuk menjatuhkan buah tomat sesuai di tempat dimana kriteria tingkat kematangan pada buah tersebut. Penggunaan logika Fuzzy dapat dipakai untuk mengatasi masalah pewarnaan dalam penyortiran buah tomat, hanya saja faktor intensitas cahaya di sekitar alat akan mempengaruhi pembacaan dari sensor TCS230.

Kata kunci: logika fuzzy, buah tomat, alat penyortir, arduino, sensor warna

© 2022 Jurnal Sains dan Informatika

1. Pendahuluan

Penggunaan tenaga manusia (manual) sebagai penentu pengelompokan buah berdasarkan kualitas memiliki kekurangan. Begitu juga yang di alami oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) Banda Langik adalah ketika anggota melakukan tugas sensorik dalam kapasitas yang

besar. Penilaian anggota yang bersifat subjektif dan tidak konsisten terhadap objek buah serta pekerjaan yang berulang-ulang dapat menyebabkan kejenuhan terutama dalam pemisahan buah berdasarkan warna. Oleh karena itu perlu dikembangkan teknologi yang tepat sebagai solusi untuk pengelompokan dilakukan secara manual.

Melihat permasalahan tersebut seyogyanya ada alat pemisah buah tomat yang dapat digunakan untuk memilih kualitas dari buah tomat. Alat ini dapat melakukan fungsi deteksi warna menggunakan sensor Red, Green, Blue (RGB). Dan warna yang akan di deteksi oleh alat ini hanya warna merah keseluruhan, merah kekeklatan dan coklat keseluruhan dari buah tomat.

tujuan awal adalah untuk membantu pemisahan hasil panen buah tomat sehingga proses penyortiran tidak lagi dilakukan oleh tenaga manusia, dan diharapkan dari alat ini memang mampu memisahkan buah tomat mana yang baik dan mana yang tidak baik alias busuk. Proses pemisahan ini diharapkan juga bahwasanya logika fuzzy mampu memecahkan permasalahan dalam penyortiran buah tomat.

Kedepan dengan alat ini, tidak hanya buah tomat saja yang bisa dilakukan, tapi juga bisa dimanfaatkan untuk penyortiran buah-buahan lain yang memanfaatkan warna dalam menentukan baik tidaknya buah tersebut.

2. Tinjauan Pustaka/ Penelitian Sebelumnya

Penerapan *embeded system* sudah tidak asing lagi, baik dalam menggabungkan beberapa sistem tertanam menjadi sebuah sistem yang lebih besar maupun *embeded system* yang kecil yang mampu berdiri sendiri seperti alat pemisah buah tomat ini.

Beberapa penerapan dan pengembangan sistem tertanam hanya memanfaatkan mikrokontroler dengan minimum sistem yang dibuat[1], maupun penggunaan minikomputer, atau board yang di dalamnya sudah sepaket dengan mikrokontroler.

Seperti halnya Arduino. Sebuah perangkat elektronik yang di dalamnya sudah dipaketkan chip/IC Mikrokontroler sehingga bisa langsung di implementasikan menjadi sebuah sistem *embeded system*[2][3][4][5]. Bukan itu saja, pemilihan Arduino merupakan pilihan yang paling banyak dicari dan digunakan oleh para peneliti maupun praktisi dalam membangun berbagai macam alat elektronik otomatis[6].

Selain dengan harga yang terjangkau, Arduino juga diberikan kemudahan dalam mengakses sumber referensi dan pengkodean mikrokontrollernya, karena sudah di sediakan oleh penyedia layanannya dalam bentuk open source. Aplikasi Arduino IDE dapat di unduh bebas di web resminya. Tinggal mengunjungi www.arduino.cc



Gambar 1. www.arduino.cc

Selain dimanjakan dengan akses opensourcena, arduino juga menyediakan banyak pilihan board dengan berbagai model Mikrokontroler tipe AVR.

Penggunaan Arduino.IDE juga memudahkan dalam menuliskan kode-kode program, termasuk penerapan logika fuzzy.

Sudah banyak sekali peneliti-peneliti terdahulu mengimplemntasikan logika fuzzy ke Arduino[7]–[12]. Fuzzy sendiri adalah logika yang banyak digunakan untuk mengatasi masalah ketidakpastian yang sangat berbeda dengan logika pasti yang kita kenal dengan sistem digital, dimana sistem digital hanya menggunakan bilangan 0 dan 1[13]. Sedangkan fuzzy lebih di kenal dengan logika samar atau abu-abu. Sehingga permasalahan ketidakpastian mampu dijawab oleh logika fuzzy[14], [15].

Sistem penyortiran buah sudah banyak sekali dilakukan, sehingga banyak referensi yang bisa dimanfaatkan. Tentu menjadi acuan dalam membangun model penyortiran buah tomat ini. Untuk buah tomat sendiri sudah pernah dilakukan penelitian dengan memanfaatkan image processing[16], [17], dan jaringan syaraf tiruan[18]. Tentu dengan referensi tersebut dapat menjadi acuan untuk membangun pembaharuan penyortiran buah tomat dengan menggunakan logika fuzzy.

3. Metodologi Penelitian

Penerapan Fuzzy logic pada Alat pemisah buah tomat memanfaatkan beberapa langkah dengan memanfaatkan metodologi dengan pendekatan 4D

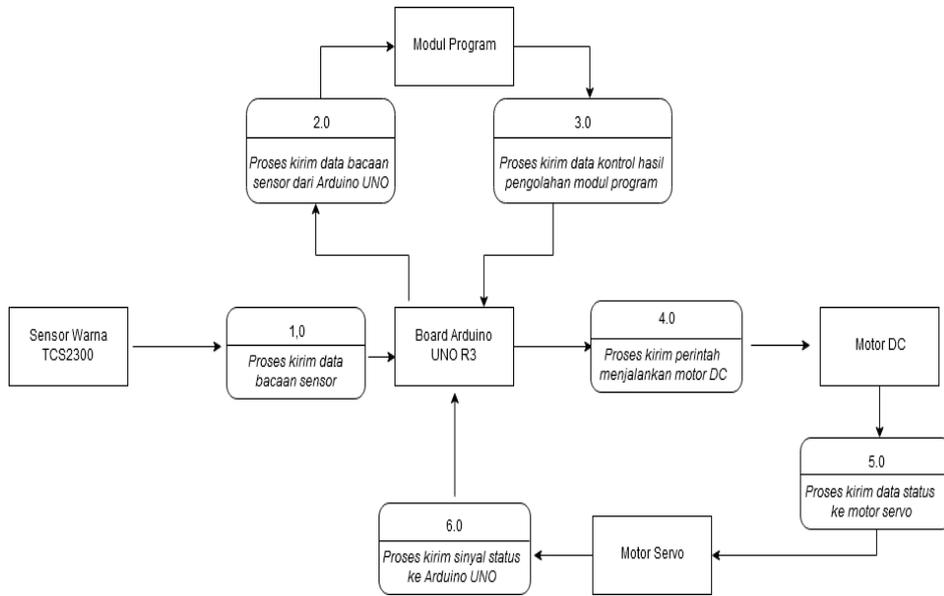
3.1 Lokasi Penelitian

Untuk menentukan tempat pengambilan objek penelitian adalah pada kelompok wanita tani “banda langik” yang berada di KWT Sungai Bangek Kelurahan Balai Gadang, Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat. Usaha yang dilakukan kelompok wanita tani ini khususnya di bidang pengolahan hasil pertanian. Mereka melakukan usaha pengolahan hasil pertanian untuk menambah pendapatan demi meningkatkan kesejahteraan keluarga tani.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan utama dari penelitian ini adalah buah tomat dengan berbagai tingkat kematangan. Peninjauan tingkat kematangan buah tomat ditentukan oleh warna buah tomat itu sendiri.

3.3 Alat Penelitian



Gambar 3. Blog Diagram Alat Pemisah buah tomat

Alat yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah seperangkat komputer dengan spesifikasi ram 12 GB, prosesor intel celeron CPU 4205U, SSD 128 Gb, Arduino Uno R3, Motor DC, Sensor Warna (RGB), Konveyor, Adaptor 12 DC, Motor Servo, Button / Switch dan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah Arduino.ide

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan adalah menggunakan model Pendekatan 4D. yaitu mulai dari Define, Design, Develop, Disseminate. Seperti pada gambar 1



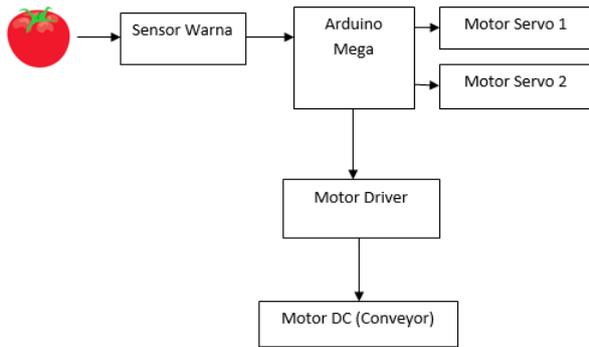
Gambar 1. Tahapan Penelitian dengan Pendekatan 4D

3.5 Rancangan Metodologi Penelitian

Model pendekatan 4D yang digunakan bertujuan untuk mendapatkan hasil luaran dalam bentuk produk[19], [20] produk tersebut akan menjadi berupa alat yang dapat dengan memisahkan buah tomat secara otomatis berdasarkan warna. Untuk pemecahan masalahnya, penelitian ini menggunakan model logika fuzzy untuk mendeteksi tingkat kematangan buah tomat.

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pendekatan 4D yang dilakukan, setelah mendapatkan pendefenisian yang relevan dengan penelitian, berikutnya dilakukan proses perancangan. Proses perancangan alat pemisah buah tomat dengan logika fuzzy dapat dibuatkan blogdiagramnya, dengan blog diagram bisa diketahui prinsip kerja alat secara keseluruhan dan rangkaian elektronik yang dibuat. Blog diagram seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Blog Diagram Alat Pemisah buah tomat

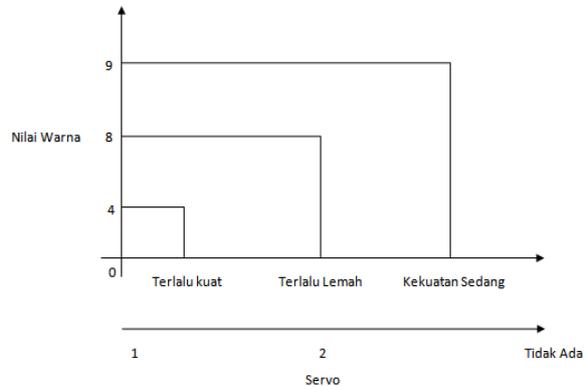
Dari blog diagram gambar 1, masing-masing kerja dari komponen terlihat seperti sensor warna yang ditujukan untuk mengambil warna dari buah tomat, Arduino adalah tempat memproses dimana nanti logika fuzzynya akan ditanamkan pada board arduino tersebut. Motor servo dimanfaatkan sebagai penggerak yang akan menggerakkan lengan buat memisahkan buah tomat, dan untuk motor DC digunakan untuk menggerakkan conveyor.

Untuk lebih rinci dapat digambarkan Data flow diagram sebagai alat analisa sistem yang memperlihatkan gambaran sistem secara logika, terstruktur dan jelas. Data flow diagram berorientasi pada alur data dengan konsep penggambaran sistem yang mudah dipahami. Data flow diagram dapat terlihat pada gambar 3.

Berdasarkan gambar 3 ada beberapa proses yang terjadi pada entity sistem: Pada proses 1.0, terjadi pengiriman data dari sensor warna ke arduino UNO dimana data tersebut masih berupa data analog. Pada proses 2.0, setelah data diproses oleh arduino, lalu data bacaan sensor akan dikirim ke modul program untuk diproses. Pada proses 3.0, data telah diolah modul program dan dikembalikan ke arduino dalam bentuk intruksi. Pada proses 4.0, arduino memberikan intruksi ke motor dc. Pada proses 5.0, motor servo menerima status proses yang sedang dikerjakan. Pada proses 6.0, Arduino menerima status sinyal bahwa proses telah selesai.

Implementasi logika fuzzy yang diterapkan pada alat pemisah buah tomat ini dapat tergambar dalam gambar

4, serta klasifikasi variabel fuzzy yang digunakan seperti pada tabel 1.

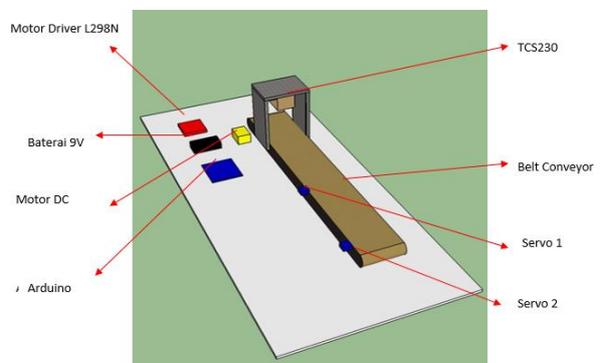


Gambar 4. Himpunan dan Variabel Fuzzy

Dari himpunan fuzzy pada gambar 4, dapat ditentukan nilai warna dan pemilihan servo yang aktif.

Kriteria	Nilai Warna	Pemilihan Servo
Terlalu Kuat	4	1
Terlalu Lemah	8	2
Kekuatan Sedang	9	Tidak Ada

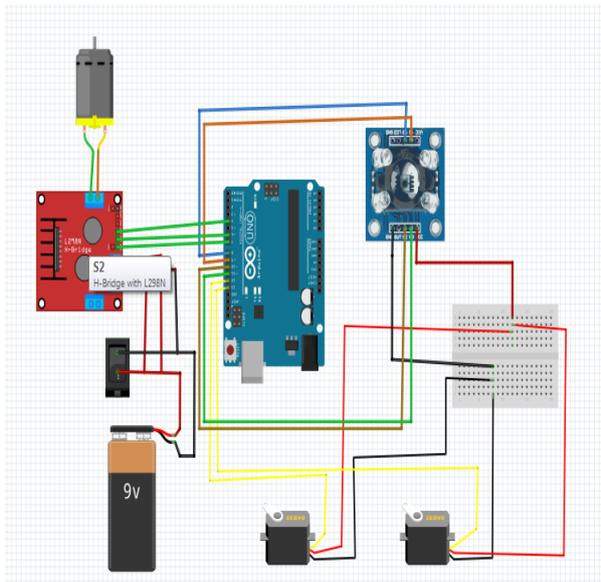
Berikutnya dibuat bentuk fisik alat yang akan dibangun, model fisik alat ini akan memudahkan dalam penempatan masing-masing komponen, seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Desain dan Tata letak Komponen

Dari model fisik alat, terlihat bahwasanya objek buah tomat akan melewati sensor warna TCS230. Algoritma Fuzzy akan menentukan input warna yang ditangkap sensor kemudian membandingkan dengan nilai warna tersebut, sehingga bisa menentukan pemilihan servo mana untuk memisahkan buah tomat tersebut saat buah tomat berjalan di conveyor.

Perancangan berikut adalah dengan menentukan hubungan antar komponen seperti proses yang terdapat pada data flow diagram. Menghubungkan masing-masing pin arduino pada kaki sensor seperti pada tabel 2, pin Arduino dengan Driver Motor L298N seperti tabel 3, Driver Motor L298N dengan Motor DC pada tabel 4, pin Arduino dengan motor servo pada tabel 5.



Gambar 6. Rangkaian Sensor TCS230 dengan Arduino UNO

Tabel 2. Konfigurasi Pin Pada Sensor TCS230 dengan Arduino UNO

Sensor TCS230	Arduino UNO
S0	8
S1	9
S2	10
S3	11
VCC	+5V
GND	GND

Tabel 3. Konfigurasi Pin Pada Driver Motor dengan Arduino

Driver Motor (L298N)	Arduino UNO
S In 2	4
S In 1	6
S ENA	7

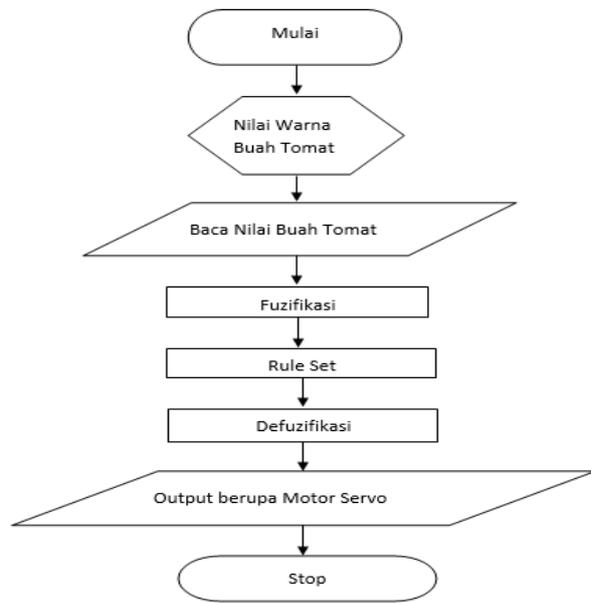
Tabel 4. Konfigurasi Pin Pada Driver Motor dengan Motor DC

Motor DC	Driver Motor (L298N)
M pin 1	S M2-02
M pin 2	S M2-01

Tabel 5. Konfigurasi Pin Pada Arduino UNO dengan Motor Servo

Motor Servo	Arduino UNO
VCC	5 Volt
GND	GND
Pulse Servo 1	12
Pulse Servo 2	13

Setelah melakukan proses perancangan dan pengujian pada bagian hardware, berikutnya adalah merancang bagian software dengan menggunakan logika fuzzy yang digambarkan dalam flowchart gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Fuzzy

Dari pengujian akan didapatkan data-data dan bukti-bukti bahwa sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik. Berdasarkan data dan bukti tersebut akan dapat diambil analisa hasil terhadap proses kerja yang nantinya dapat digunakan untuk menarik kesimpulan. Tujuan pengujian ini untuk melihat sejauh mana alat yang pemisah buah tomat dengan menggunakan logika fuzzy, apakah bekerja secara baik atau tidak, sehingga didapatkan hasil dan perbandingan dari apa yang direncanakan sebelumnya.

Hasil pengukuran yang dilakukan akan di analisa lebih lanjut untuk menentukan apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang di inginkan dan dapat di implementasikan bagi pengguna terutama bagi pada kelompok tani "Banda Langik" sehingga proses pemisahan buah tomat tidak dipisahkan secara manual lagi. Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Percobaan Pemisahan Buah Tomat

Nilai Warna

Kekuatan Warna Buah Tomat	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	
Terlalu Kuat	3	2	2	2	[3]
Sedang Busuk	9	5	4	5	[4]
Tidak Ada Buah tomat	4	1	1	1	

Dari tabel 6 terlihat adanya keterbatasan dari sensor warna dalam merespon tangkapan warna yang di ambil. Ini disebabkan oleh faktor pencahayaan dari luar yang mempengaruhi pembacaan warna dari buah tomat.

5. Kesimpulan

Logika Fuzzy dapat diterapkan pada alat pemisah buah tomat dengan pembacaan nilai warna, dan alat pemisah buah tomat mampu bekerja sesuai dengan yang di harapkan, hanya saja model pembacaan warna ini juga terpengaruh oleh intensitas cahaya sekitar. Intensitas cahaya ini bisa saja di dapat dari cahaya ruangan, maupun jatuhnya bayangan buah tomat, buah tomat yang matang atau bagus tidak semuanya sama besar, sehingga bayangan tersebut juga mempengaruhi pembacaan dari warna buah tomat. Begitu juga dengan sis buah tomat yang lain. Sensor hanya menangkap warna di satu sisi buah tomat saja, sehingga tidak mampu memvalidasi bagus/tidaknya buah tomat tersebut secara keseluruhan. Alat hanya memisahkan buah tomat berdasarkan bagian sisi yang terbaca sensor saja, sehingga sisi buah tomat yang lain luput dari pembacaannya.

Saran kedepan, sistem ini masih bisa di kembangkan dengan menstabilkan intensitas cahaya sekitar dan membaca sisi buah tomat yang lain, semisal tomat digulingkan untuk mendapatkan rata-rata warnanya. Jadi memang harus ada penambahan sensor lebih agar sistem dan alat ini mampu memvalidasi bahwasanya tomat tersebut benar-benar bagus atau tidak.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada kelompok wanita tani “banda langik” yang berada di KWT Sungai Bangek Kelurahan Balai Gadang, Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk observasi dan Institut Teknologi Batam (ITEBA) yang memfasilitasi biaya penelitian ini.

6. Daftar Rujukan

[1] Ikhsan and H. Kurniawan, “Implementasi Sistem Kendali Cahaya Dan Sirkulasi Udara Ruangan Dengan Memanfaatkan Pc Dan Mikrokontroler Atmega8,” *J. TEKNOIF*, vol. 3, no. 1, p. 13, 2015.

[2] Ikhsan, A. M. Pernando, and R. A. Mahessya, *Dasar Robotika Teori Dan Aplikasi*. Padang: Pustaka Galeri

Mandiri, 2018.

I. Ikhsan, “Implementasi Arduino Dalam Rancang Bangun Alat Uji Emisi Kendaraan Bermotor Berbasis Android,” *J. Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2017, doi: 10.33060/jik/2017/vol6.iss1.38.

I. Ikhsan and A. A. Putra, “Autonomous Sales Robot untuk Pengenal Produk Berbasis Barcode dan Arduino ATmega328,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 397–402, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i1.264.

R. Mulyana and Ikhsan, “Pemanfaatan TCS2300 Dalam Media Pembelajaran Balita Pengenalan Warna Berbasis Arduino,” *J. Process.*, vol. 12, no. 1, pp. 894–903, 2017.

I. Ikhsan, “Sistem Pendeteksi Nominal Dan Keaslian Uang Kertas Rupiah Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 6, no. 02, p. 10, 2018.

A. Labellapansa *et al.*, “Prototype for early detection of fire hazards using fuzzy logic approach and Arduino microcontroller,” *Int. J. Adv. Comput. Res.*, vol. 9, no. 44, pp. 276–282, 2019, doi: 10.19101/ijacr.pid47.

S. Kesler, A. Karakan, and Y. Oğuz, “Increasing Water Efficiency by Using Fuzzy Logic Control in Tomatoes Seedling Cultivation,” *Int. J. Multidiscip. Stud. Innov. Technol.*, vol. 6, no. 1, p. 66, 2022, doi: 10.36287/ijmsit.6.1.66.

M. Daud, V. Handika, and A. Bintoro, “Design and realization of fuzzy logic control for Ebb and flow hydroponic system,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 7, no. 9, pp. 138–144, 2018.

B. Hamed, A. A. Elbaset, and E. A. Emad, “Related papers Fuzzy Cont roller Design Using FPGA for Sun and Maximum Power Point Tracking in Solar Arra... Design of a Solar Tracking System for Improving Solar Photovoltaic Efficiency,” *Certif. Int. J. Eng. Innov. Technol. (IJEIT)*, vol. 9001, no. 12, 2008.

F. CHABNI, R. TALEB, A. BENBOUALI, and M. Amin, “The Application of Fuzzy Control in Water Tank Level Using Arduino,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 7, no. 4, pp. 261–265, 2016, doi: 10.14569/ijacsa.2016.070432.

Firhan Ali, Husnul Khair, and Imeldawaty Gultom, “Design Of Automatic Hand Sanitizer Spray System Based On Arduino Uno Using Fuzzy Logic Method,” *Int. J. Heal. Eng. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 180–190, 2022, doi: 10.55227/ijhet.v1i2.32.

Ikhsan, *Dasar Sistem Digital*. Bandung: Informatika, 2014.

J. Salendah, P. Kalele, A. Tulenan, and S. R. Joshua, “Penentuan Beasiswa Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web Scholarship Determination Using Web Based Fuzzy Tsukamoto Method,” no. 1, pp. 81–90, 2022.

A. A. Sri Hardini, I. N. S. Wijaya, and D. A. Setyono, “Penilaian Tingkat Keberlanjutan Ekonomi Kampung Industri Di Kota Malang Dengan Pendekatan Logika Fuzzy,” *Tata Kota dan Drh.*, vol. 14, no. 1, pp. 9–20, 2022, doi: 10.21776/ub.takoda.2022.014.01.2.

A. A. Saputra and U. Telkom, “Perancangan Dan Implementasi Alat Untuk Penyortiran Buah Tomat (Lycopersicum Esculentum) Menggunakan Mikrokomputer Design and Implementasi Hardware for Sorting Tomato (Lycopersicum Esculentum) Using Microcomputer,” vol. 4, no. 3, pp. 4074–4082, 2017.

A. Hidayatulloh and I. Riyanto, “Rancang Bangun Prototipe Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Kematangan Menggunakan Image Processing *,” vol. 1, no. 1, p. 60, 2018.

S. Kusumaningtyas and R. A. Asmara, “Identifikasi

- Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (Jst),” *J. Inform. Polinema*, vol. 2, no. 2, p. 72, 2016, doi: 10.33795/jip.v2i2.59.
- [19] W. Agustiarini and R. Darni, “Jurnal Sains dan Informatika,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 50–56, 2018, doi: 10.22216/jsi.v4i1.
- [20] R. Darni, L. Mursyida, and E. Maiyana, “Jurnal Sains dan Informatika,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2018, doi: 10.22216/jsi.v4i1.