

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEMATANGAN BUAH PEPAYA BERDASARKAN WARNA PADA KULIT BUAH BERBASIS ARDUINO

DESIGN OF PAPAYA FRUIT RIPENESS DETECTION TOOL BASED ON THE COLOUR OF THE FRUIT SKIN BASED ON ARDUINO

Pasca Yoghaswara¹, Izza Anshory², Shazana Dhiya Ayuni³

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
¹pascayoghaswara@gmail.com, ²izzaanshory@umsida.ac.id, ³shazana@umsida.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat deteksi kematangan buah pepaya berdasarkan warna kulit buah menggunakan Arduino TCS3200, LCD, dan Buzzer. Kematangan buah adalah faktor penting dalam menentukan tingkat kelezatan dan kualitas buah. Alat yang dibuat dalam penelitian ini dapat membantu petani atau orang awam dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah pepaya secara cepat dan akurat. Alat deteksi kematangan buah pepaya menggunakan sensor warna TCS3200 untuk mengukur warna buah dengan presisi. Mikrokontroler Arduino bertindak sebagai otak sistem yang menerima data dari sensor warna dan melakukan analisis untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah pepaya. Hasil analisis kematangan buah ditampilkan pada layar LCD, sehingga pengguna bisa mengetahui hasil kematangan dengan melihat layar LCD tersebut. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan buzzer yang memberikan notifikasi suara ketika buah telah mencapai tingkat kematangan yang diinginkan. Buzzer dapat membantu pengguna dalam memantau kematangan buah pepaya tanpa harus terus-menerus memperhatikan layar LCD. Penelitian ini mendapatkan hasil nilai RGB (225,215,0) pada buah pepaya yang terdeteksi kematangannya.

Kata kunci : sensor warna tcs3200, pepaya, lcd, buzzer, Arduino

Abstract

This research aims to design and build a papaya fruit ripeness detection tool based on fruit skin colour using Arduino TCS3200, LCD, and Buzzer. Fruit maturity is an important factor in determining the level of delicacy and quality of the fruit. The tool made in this research can help farmers or laymen in identifying the level of ripeness of papaya fruit quickly and accurately. The papaya fruit ripeness detection tool uses a TCS3200 colour sensor to measure the colour of the fruit with precision. The Arduino microcontroller acts as the brain of the system that receives data from the colour sensor and performs analysis to identify the ripeness level of papaya fruit. The results of the fruit ripeness analysis are displayed on the LCD screen, so that users can find out the ripeness results by looking at the LCD layer. In addition, this tool is also equipped with a buzzer that provides sound notification when the fruit has reached the desired level of ripeness. The buzzer can help users monitor the ripeness of papaya fruit without having to constantly pay attention to the LCD screen. This study obtained the results of RGB values (225,215,0) on papaya fruit that detected its ripeness.

Keywords: color sensor tcs3200, papaya, lcd, buzzer, Arduino

1. PENDAHULUAN

Buah pepaya merupakan salah satu komoditas buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat. Kematangan buah pepaya menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat kelezatan, tekstur, aroma, dan kualitas buah tersebut [1]. Kematangan buah pepaya yang tepat menjadi faktor penentu dalam kualitas dan nilai komersialnya. Oleh karena itu

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEMATANGAN BUAH PEPAYA BERDASARKAN WARNA PADA
KULIT BUAH BERBASIS ARDUINO**

penting menentukan kematangan buah pepaya sebelum memetik buah tersebut dari pohonnya. Untuk menentukan kematangan buah pepaya petani dan orang awam bisa melihat tingkat kematangan buah pepaya melalui warna pada kulit buah pepaya secara langsung [1], [2]. Sehingga dengan mengetahui nilai RGB warna pada kulit buah pepaya tersebut kita bisa menentukan kapan waktunya buah pepaya tersebut dipanen, RGB merupakan sebuah hasil dari campuran warna-warna primer [3]. RGB ini dapat digunakan diberbagai pengolahan citra, contohnya untuk melakukan pengenalan mata uang kertas untuk orang tuna Netra[4].

Oleh karena itu diperlukan suatu alat yang bisa digunakan untuk mendeteksi nilai RGB pada warna kulit buah pepaya penggunaan alat deteksi kematangan buah pepaya yang dapat mengukur kematangan berdasarkan warna buah menjadi hal yang penting untuk membantu petani atau orang awam dalam menentukan waktu panen buah pepaya yang optimal [5]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat deteksi kematangan buah pepaya berdasarkan warna buah berbasis Arduino, dengan menggunakan sensor warna TCS3200, layar LCD, dan buzzer sebagai indikator[6]. Alat yang dirancang akan mampu mengukur warna buah pepaya dan memberikan informasi mengenai tingkat kematangan buah tersebut. Penggunaan sensor warna TCS3200 pada alat ini memungkinkan pengukuran yang akurat dan konsisten terhadap warna buah pepaya. Selanjutnya, data warna yang diperoleh akan diproses menggunakan Arduino Uno untuk menghitung tingkat kematangan buah berdasarkan algoritma yang telah dikembangkan. Informasi kematangan buah pepaya ini akan ditampilkan pada layar LCD, sehingga memudahkan petani atau orang awam dalam memantau dan mengambil keputusan terkait waktu panen [7][8].

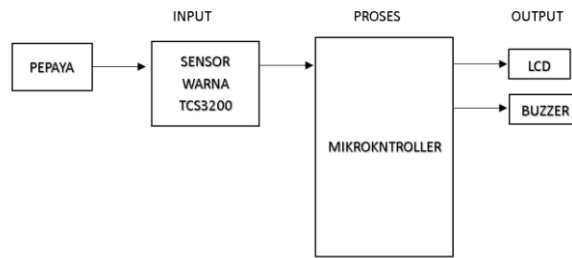
Selain itu, alat deteksi ini juga dilengkapi dengan buzzer yang memberikan notifikasi suara saat buah pepaya telah mencapai tingkat kematangan yang diinginkan. Hal ini memudahkan petani atau orang awam untuk mengenali kematangan buah pepaya tanpa harus terus-menerus memeriksa alat secara visual[9]. Diharapkan alat deteksi kematangan buah pepaya ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam menentukan kapan waktu pemetikan buah dilakukan. Dengan menggunakan teknologi yang terjangkau dan mudah diakses seperti Arduino, penulis merancang, membangun, dan menguji kinerja alat deteksi kematangan buah pepaya berbasis Arduino[10]. Dengan demikian, alat deteksi kematangan buah pepaya ini memiliki potensi untuk digunakan dalam industri pertanian dan pengolahan buah. Keberhasilan penggunaan alat ini dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses penentuan kematangan buah pepaya. Penulis melaporkan hasil pengujian alat dan menganalisis data yang diperoleh untuk memvalidasi keakuratan dan kehandalan alat ini dalam menentukan tingkat kematangan buah pepaya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pertanian dan memberikan solusi praktis bagi petani serta orang awam dalam penentuan waktu panen atau pemetikan yang optimal, dengan menggunakan alat deteksi kematangan buah pepaya berbasis Arduino yang mudah diimplementasikan dan efisien.

2. PERANCANGAN

2.1 Diagram Blok Rangkaian

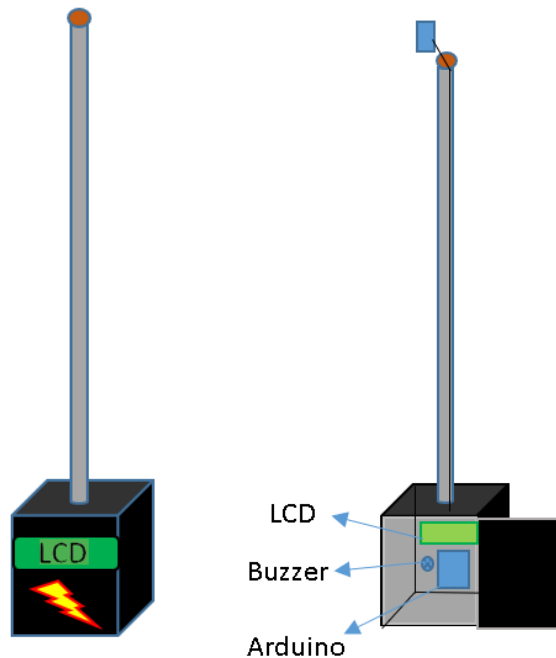
Blok diagram rangkaian pada gambar 1 merupakan sebuah rancangan pada sistem konfigurasi input, proses dan output. Input yang ada pada alat ini berupa sensor warna TCS3200, sensor berfungsi untuk mendeteksi atau mengenali warna dan membuat hasil deteksi menjadi data digital sehingga akan dibaca oleh Arduino Uno yang berperan sebagai mikrokontroler. Data diproses dan dibandingkan dengan data acuan yang dibuat pada program. Dengan itu hasil dari sensor warna akan

muncul pada tampilan LCD. Selain itu ada output berupa buzzer dimana ketika buah terdeteksi kematangannya buzzer akan berbunyi.



Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian

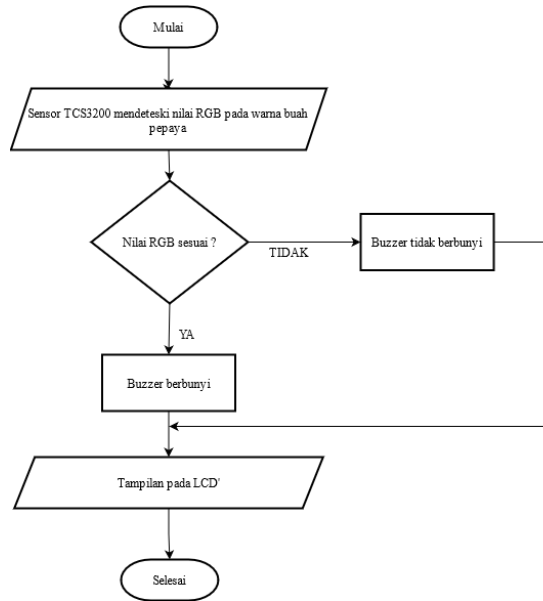
2.3 Gambaran Alat



Gambar 2. Gambaran Alat

Pada gambar 2 adalah tampilan gambar alat ketika kotak tertutup dan terbuka. Alat pendeteksi kematangan pepaya ini memanfaatkan sensor warna sebagai pengenalan warna pada kulit buah sehingga dapat menentukan kematangan buah pepaya berdasarkan pada warna kulit pepaya tersebut. Prinsip kerja pada alat ini yaitu ketika sensor warna didekatkan ke kulit buah pepaya secara langsung sensor warna akan membaca warna pada kulit buah pepaya sehingga dapat menentukan kematangan buah pepaya yang bisa dipantau melalui LCD. Selain itu ada buzzer yang berfungsi sebagai alarm atau indikasi ketika buah pepaya terdeteksi kematangannya, selain itu ada komponen tambahan seperti baterai 9v dan saklar.

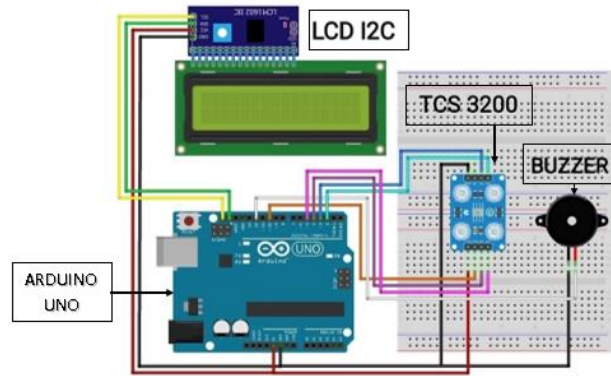
2.4 Flowchart Program



Gambar 3. Flowchart Program

Pada gambar 3 merupakan gambar flowchart sistem alat dimana ketika sensor warna didekatkan ke buah pepaya maka sensor akan mendeteksi nilai RGB pada warna kulit buah, kemudian ketika buah terdeteksi belum matang maka buzzer tidak akan menyala sebaliknya ketika buah terdeteksi kematangannya maka buzzer akan menyala dan hasil dari deteksi nilai RGB akan muncul pada LCD.

2.5 Skematik Rangkaian



Gambar 4. Skematik Rangkaian

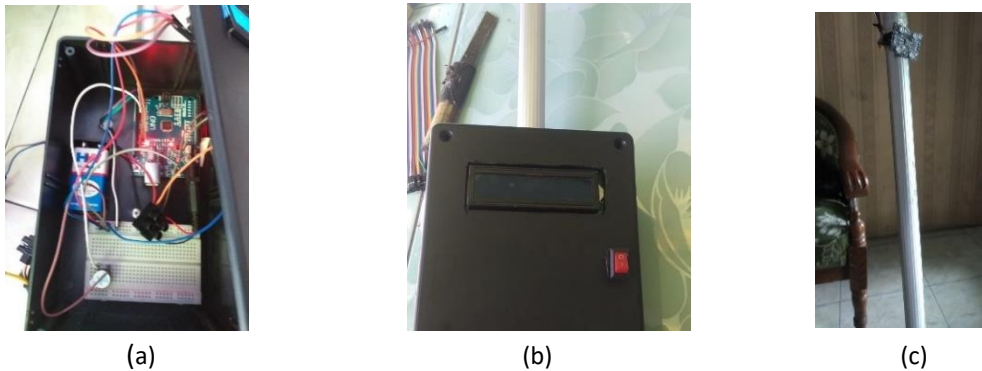
Pada gambar 4 di atas merupakan gambar skematik dari rangkaian alat. Untuk kalibrasinya adalah port 5V pada Arduino dihubungkan ke port VCC I2C LCD dan port VCC Sensor Warna, kemudian port GND pada Arduino dihubungkan ke port GND I2C LCD, port GND Sensor Warna dan port GND Buzzer, Kemudian port D2 Arduino dihubungkan ke port S0 Sensor Warna, port D3 Arduino dihubungkan ke port S1 Sensor Warna, port D4 Arduino dihubungkan ke port S2 Sensor Warna, port D5 Arduino dihubungkan ke port S3 Sensor Warna, port D10 Arduino disambungkan

ke port Out Sensor Warna, port D12 dihubungkan ke port Buzzer, port SDA Arduino dihubungkan ke port SDA I2C, dan port SCL Arduino dihubungkan ke port SCL I2C.

3. PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Perangkat Keras

Pada gambar 5a dibawah ini dapat dilihat terdapat beberapa komponen yang ada didalam kotak seperti Arduino, Buzzer dan komponen pendukung seperti batrai 9v, kabel jamper dan breadboard. Pada gambar 5b data dilihat komponen yang berada diluar kotak seperti LCD dan saklar, dan pada gambar 5c terdapat komponen yang berada di ujung pipa yaitu Sensor warna TCS3200. Pin pada komonen – komonen tersebut sudah terhubung pada pin Arduino.



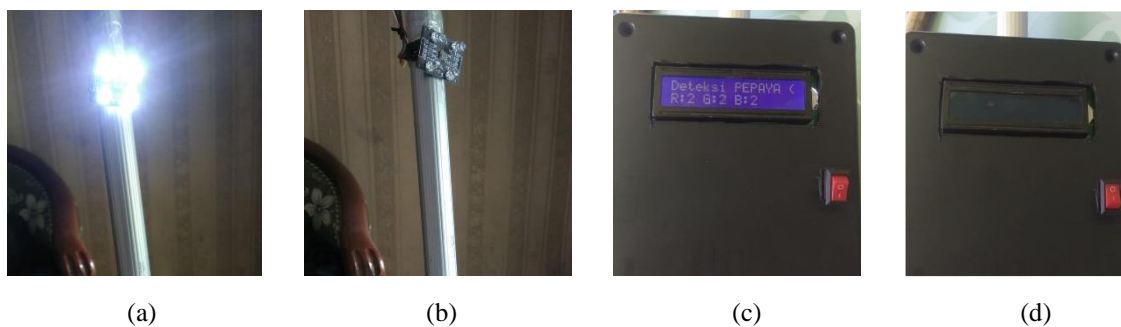
Gambar 5. Tampilan Perangkat Keras

3.2 Pengujian Perangkat Keras

Terdapat beberapa pengujian perangkat keras yang penulis lakukan. Yang pertama pengujian pada saklar. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa fungsi saklar dapat berjalan sesuai dengan rencana peneliti. Pengujian saklar dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Saklar

No	Kondisi Saklar	Tegangan	Arduino	LCD	TCS3200
1	On	9v	Menyala	Menyala	Menyala
2	Off	0v	Mati	Mati	Mati

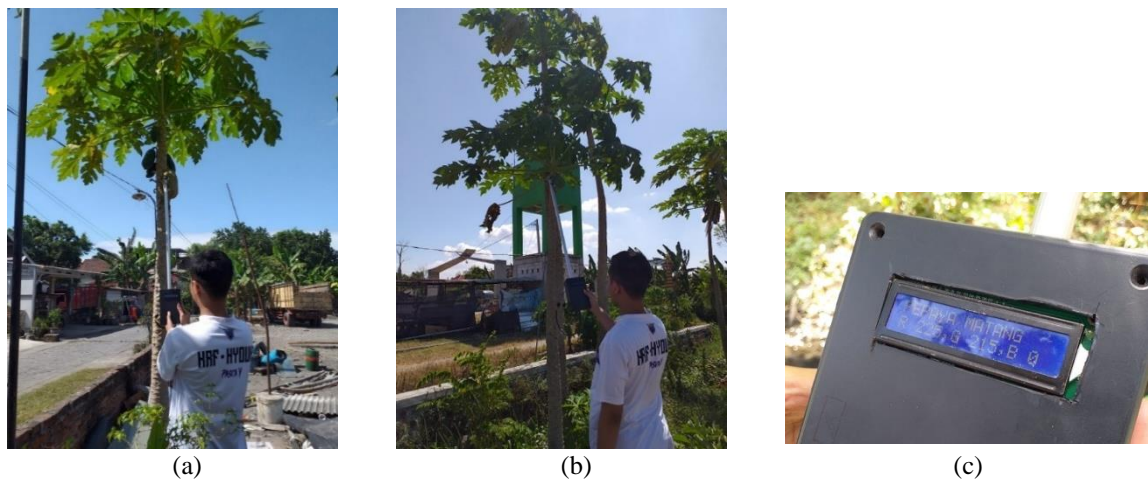


Gambar 6. Tampilan Saklar

Selanjutnya adalah tabel 2, yaitu tabel pengujian sensor warna Tcs3200 pada buah Pepaya. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat deteksi kematangan kulit buah pepaya yang sudah disiapkan sebelumnya dan pengujian dilakukan langsung ke pepaya yang belum dipetik sehingga dengan melakukan pengujian ini bisa diketahui kematangan buah pepaya untuk menentukan waktu pemetikan buahnya. Gambar 6a, b, c, dan d menunjukkan tampilan gambar ketika saklar dinyalakan dan dimatikan.

Tabel 2 Pengujian Sensor Warna Tcs3200 pada Buah Pepaya

No	Pepaya	Nilai RGB	Kondisi Buzzer	Kondisi Sensor Tcs3200	Tampilan LCD
1	Pepaya 1	R 100 G 200 B 80	Mati	Tidak mendeteksi kematangan	Tidak menampilkan kematangan
2	Pepaya 2	R 120 G 205 B 75	Mati	Tidak mendeteksi kematangan	Tidak menampilkan kematangan
3	Pepaya 3	R 135 G 190 B 90	Mati	Tidak mendeteksi kematangan	Tidak menampilkan kematangan
4	Pepaya 4	R 225 G 215 B 0	Menyala	Terdeteksi buah matang	Menampilkan kematangan



Gambar 7. Pengujian Alat

Pada gambar 7 di atas dapat dilihat tampilan gambar pengujian alat deteksi dengan melakukan pengujian sensor langsung ke buah pepaya yang masih belum dipetik atau belum dipanen dan pada gambar 7c adalah tampilan LCD saat buah pepaya terdeteksi kematangannya.

3.2 Perbandingan Alat dengan Validasi Penjual

Pada tabel 3 di bawah adalah tabel perbandingan alat deteksi kematangan buah pepaya dengan validasi dari penjual buah pepaya. Tabel perbandingan ini didapatkan dengan bertanya langsung kepada penjual buah pepaya, kemudian dibandingkan langsung hasil validasi dengan alat deteksi kematangan buah pepaya. Validasi dari penjual ini meliputi beberapa aspek pada buah pepaya seperti meliputi warna, aroma, dan tekstur buah.

Tabel 3 Perbandingan Alat dengan Validasi Penjual Meliputi Aspek Warna

No	Warna Pepaya	Validasi Penjual	Tampilan LCD	Kondisi Buzzer	Tampilan Nilai RGB
1	Hijau	Pepaya Belum Matang	Tidak menampilkan kematangan	Mati	R 100 G 200 B 80
2	Kekuningan	Pepaya Matang	Menampilkan kematangan	Menyala	R 225 G 215 B 0

Selanjutnya adalah tabel 4, yaitu tabel validasi dari penjual yang meliputi aspek tekstur pada buah dengan alat.

Tabel 4. Perbandingan Alat dengan Validasi Penjual Meliputi Aspek Tekstur

No	Tekstur Pepaya	Validasi Penjual	Tampilan LCD	Kondisi Buzzer
1	Keras	Pepaya Belum Matang	Tidak menampilkan kematangan	Mati
2	Lembut	Pepaya Matang	Menampilkan kematangan	Menyala

Selanjutnya adalah tabel 5, yaitu tabel validasi dari penjual yang meliputi aspek Aroma pada buah dengan alat.

Tabel 5. Perbandingan Alat dengan Validasi Penjual Meliputi Aspek Aroma

No	Aroma Pepaya	Validasi Penjual	Tampilan LCD	Kondisi Buzzer
1	Berciri khas Aroma Pepaya	Pepaya Belum Matang	Tidak menampilkan kematangan	Mati
2	Tidak Memiliki Aroma	Pepaya Matang	Menampilkan kematangan	Menyala

4. KESIMPULAN

Terlihat pada tabel uji coba yang telah dilakukan penulis telah melakukan pengujian pada 4 buah pepaya yang belum dipetik, selain itu penulis juga bertanya langsung pada penjual untuk melakukan perbandingan validasi dari penjual dengan alat deteksi kematangan buah pepaya, validasi dari penjual meliputi warna, aroma, dan tekstur. Dari hasil pengujian dan validasi terdapat kecocokan karena alat bisa mendeteksi kematangan buah pada pepaya yang menurut penjual juga matang, dimana didapatkan hasil buah pepaya yang terdeteksi kematangannya yang nilai RGBnya R 225 G 215 B 0. Dengan demikian alat ini cukup efektif untuk menentukan kematangan buah pepaya karena bisa melakukan pendeteksian kematangan dengan mendeteksi warna kulit buah sebelum buah tersebut dipetik dan tidak perlu repot untuk mengecek aroma serta tekstur buah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Mirani, E. Sinduningrum, and A. R. Dzikrillah, "Rancang Bangun Sistem Pengenalan Citra untuk Tingkat Kematangan Buah Pepaya California Berdasarkan Warna Berbasis," *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, vol. 3, 2019, doi: 10.22236/teknoka.v3i0.2896.
- [2] K. B. D. R. Nur Widyasari, U. D. Rosiani, and A. N. Pramudhita, "Implementasi Sistem Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Menggunakan Metode RGB," *SMATIKA JURNAL*, vol. 11, no. 01, 2021, doi: 10.32664/smatika.v11i01.536.
- [3] A. Firlansyah, A. B. Kaswar, and A. A. N. Risal, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *Techno Xplore Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [4] M. L. Taris, W. D. Widodo, and K. Suketi, "Kriteria Kemasakan Buah Pepaya (Carica papaya L.) IPB Callina dari Beberapa Umur Panen," *Jurnal Hortikultura Indonesia*, vol. 6, no. 3, 2015, doi: 10.29244/jhi.6.3.172-176.
- [5] A. Wibowo, P. Poningsih, I. Parlina, S. Suhada, and A. Wanto, "RANCANG BANGUN MESIN SORTIR BUAH KELAPA SAWIT BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS3200 BERBASIS ARDUINO UNO," *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 9–15, May 2022, doi: 10.55123/storage.v1i2.305.
- [6] D. A. Nano, "Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs3200," *Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs3200 Dan Arduino Nano*, vol. 1, no. November, 2018.
- [7] H. Prabowo, "Deteksi Kondisi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Kemiripan Warna Pada Ruang Warna RGB Berbasis Android," *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, vol. 3, no. 2, 2017.
- [8] H. Suyono and H. Hambali, "Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, p. 69, Jan. 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.107482.

- [9] A. Kurniawan, "Alat Bantu Jalan Sensorik bagi Tunanetra," *INKLUSI*, vol. 6, no. 2, p. 285, Nov. 2019, doi: 10.14421/ijds.060205.
- [10] M. J. Arrofi, M. Ramdani, and Estananto, "Perancangan Alat Bantu Untuk Penderita Tunanetra Dengan Sensor Ultrasonik Menggunakan Logika Fuzzy Aiding Tool Design for Blind People Using Ultrasonic," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 4, no. 2, 2017.