

# SISTEM PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT MENGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO

Rifki Pebri Ardiyan<sup>1\*</sup>, Ari Syaripudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,  
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[Rifky0599@gmail.com](mailto:Rifky0599@gmail.com), <sup>2</sup>[dosen00671@unpam.ac.id](mailto:dosen00671@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak-** Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat kualitas kehidupan manusia semakin berkembang, industri pengolahan hasil pertanian dan perkebunan juga ikut berkembang pesat. Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil pertanian dan perkebunan adalah pemilihan produk berdasarkan kualitasnya, misalnya tingkat kematangan buah tomat. Pada proses pengecekan buah tomat masih dilakukan secara manual dan dilakukan berdasarkan warna yang terlihat sehingga dapat membutuhkan waktu yang lama dalam pemilihannya. Untuk menyelesaikan masalah perlu dilakukan penelitian dengan melakukan perancangan alat yang dapat membantu pekerjaan pedagang dalam proses pendeteksian tingkat kematangan buah tomat. Alat yang dirancang menggunakan sensor tipe TCS3200 sebagai alat penentu komposisi warna buah tomat kemudian diproses Arduino sebagai pengontrol motor DC dan motor servo untuk memilah buah berdasarkan warna merah, hijau. Dalam metode ini menggunakan metode studi pendahuluan, studi pustaka, persiapan, perancangan alat, pembuatan alat, uji coba dan analisis alat, kesimpulan. Hasil dari penelitian dilakukan 10× pengujian terdapat 7× berhasil dan 3× error. Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi alat sebesar 70%.

**Kata kunci:** Arduino, Pendeteksian, Sensor TCS3200, Tomat

***Abstract-** The development of science and technology has made the quality of human life increasingly developed, the agricultural and plantation product processing industry has also developed rapidly. One of the stages in the processing of agricultural and plantation products is the selection of products based on their quality, for example the maturity level of tomatoes. In the process of checking tomatoes, it is still done manually and is done based on the visible color so that it can take a long time to choose. To solve the problem, it is necessary to do research by designing tools that can help traders work in the process of detecting the ripeness level of tomatoes. The tool is designed to use a sensor type TCS3200 as a tool to determine the color composition of tomatoes and then processed by Arduino as a DC motor controller and a servo motor to sort fruit based on red, green. In this method using the method of preliminary studies, heritage studies, preparation, tool design, tool manufacture, tool testing and analysis, conclusions. The results of the study carried out 10 × testing, there were 7 × successful and 3 × errors. From these tests it can be concluded that the accuracy rate of the tool is 70%.*

**Keywords:** Arduino, Detection, TCS3200 Sensor, Tomato

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat kualitas kehidupan manusia semakin berkembang, industri pengolahan hasil pertanian dan perkebunan juga ikut berkembang pesat. Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil pertanian dan perkebunan adalah pemilihan produk berdasarkan kualitasnya, misalnya tingkat kematangan buah tomat. Perkembangan teknologi yang semakin canggih sekarang tidak hanya menguasai kalangan anak muda tetapi juga sudah menguasai berbagai kalangan seperti orang tua maupun anak-anak. Tidak hanya itu teknologi juga tidak hanya di manfaatkan untuk media informasi atau menerima informasi saja tetapi sekarang sudah di manfaatkan sebagai bidang media untuk usaha seperti untuk penjualan online, bidang

pendidikan sebagai media pembelajaran yang membangun gaya pikir inovatif mahasiswa, maupun siswa/i bahkan anak-anak. Dari kemajuan teknologi yang telah mendorong manusia untuk melakukan otomatisasi dan digitalisasi pada perangkat manual.

Seiring dengan perkembangan intansi, organisasi, perusahaan dan tempat-tempat lainnya yang menggunakan rancangan untuk menentukan warna secara manual. Dengan teknologi maka penentuan warna yang manual ini bisa di gantikan dengan otomatis. Arduino trobosan baru dalam dunia mikrocontroler yang memiliki sifat open source dan menggunakan IC pengeluran atmel sebagai IC utama dan memiliki bahasa pemrograman tersendiri yang memiliki kesamaan dengan bahasa c (print et al.,2019).

Arduino adalah pengendali mikrokontroler yang dapat di program dan di buat dalam mikrokontroler siap pakai yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler jenis AVR. Buah tomat merupakan buah yang memiliki warna yang kompleks untuk menentukan kematangannya. Buah tomat memiliki 3 dominan warna untuk menentukan apakah buah tomat sudah matang, setengah matang, atau mentah.

Untuk menentukan kematangan buah tomat tersebut tidak hanya dapat di lakukan secara manual. Tomat memiliki warna hijau sebagai warna buah yang belum matang dan orange, merah sebagai warna buah tomat yang sudah matang dan bisa dimakan dengan berbagai cara. Komponen elektronik yang digunakan selain sensor warna adalah mikrokontroler, dan LCD. Oleh sebab itu, penulis membantu pedagang dan petani dengan membuat alat berupa “Sistem Perancangan Alat Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Tomat Menggunakan Sensor Warna Berbasis Arduino”.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian metode penelitian sangatlah penting di karenakan memberikan gambaran secara terstruktur sampai pembangunan alat.

### a. Studi Pendahuluan

Pada fase ini dimana masyarakat membutuhkan sebuah alat secara otomatis untuk mempermudah pekerjaan dalam pengecekan terhadap warna buah tomat.

### b. Studi Literature

Pada fase ini dimana setelah ditemukan permasalahan , maka peneliti mencari informasi yang berkaitan dengan penelitian: *Microcontroller, arduino uno, sensor TCS3200, software arduino IDE*. Selain dari buku, bahan yang dipelajari juga terdapat pada internet, jurnal.

### c. Persiapan

Pada persiapan ini peneliti melakukan persiapan kebutuhan alat yang di perlukan seperti *software, hardware* yang berkaitan dalam proses pembuatan alat.

### d. Perancangan Alat

Pada tahap ini menggambarkan bentuk alat secara fisik yang harus disediakan dalam proses pembuatan alat. Berikut perancangan alat yang terbagi menjadi dua bagian:

1. Perancangan perangkat keras (*Hardware*) yaitu rangkaian alat yang akan dipakai yang berhubungan dengan elektronika seperti *arduino uno, mikrokontroler*.
2. Perancangan perangkat lunak (*Software*) yaitu menggambar desain alat yang akan dibuat secara fisik serta merancang program untuk memfungsikan alat yang akan digunakan.

### e. Pembuatan Alat

Dilakukan dengan mengikuti desain yang telah dibuat oleh peneliti dan setiap proses yang dilakukan memerlukan pengetahuan dan pemahaman yang khusus mengenai penggunaan alat-alat pemesinan. Pemilihan bahan yang tepat untuk alat pendeteksi warna sangat mempengaruhi proses yang akan dibuat.

### f. Uji coba dan Analisis

Dalam tahap ini merupakan langkah dimana ketika alat yang dibuat atau di rangkai telah selesai maka tahap selanjutnya adalah menguji alat tersebut apakah berjalan seperti yang diinginkan yaitu dapat pendeteksi pengecekan warna ketika dimasukan kedalam konveyor.

### g. Kesimpulan

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir dalam proses pembuatan alat dimana berisi solusi mengenai permasalahan yang ada saat dalam proses pengujian alat tersebut.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Identifikasi Masalah

Proses pengecekan kematangan buah tomat dipasar modern dan tradisional masih menggunakan cara manual dengan mengandalkan warna sebagai penentu kematangan buah matang. Sehingga pedagang membutuhkan waktu yang cukup lama dalam memilah buah tomat yang sudah matang.

### 3.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membuat sebuah system otomatis penyortir buah tomat dengan sensor warna tcs3200 berbasis mikrokontroler arduino uno untuk dapat membantu para pedagang dan petani dalam proses penyortiran buah tomat?

### 3.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang terjadi, maka tujuan yang akan di capai antara lain:.

- Merancang dan membuat sistem alat penyeleksi tingkat kematangan buah tomat menggunakan sensor warna TCS3200.
- Sistem alat pendeteksi kematangan buah tomat ini dapat membantu para pedagang dalam penyeleksian kematangan buah secara otomatis.

### 3.4 Batasan Penelitian

Melihat permasalahan yang ada, maka pada penelitian ini penulis membuat batasan masalah yang menjadikan fokus dalam penyajian penelitian. Batasan masalah yang di ambil adalah:

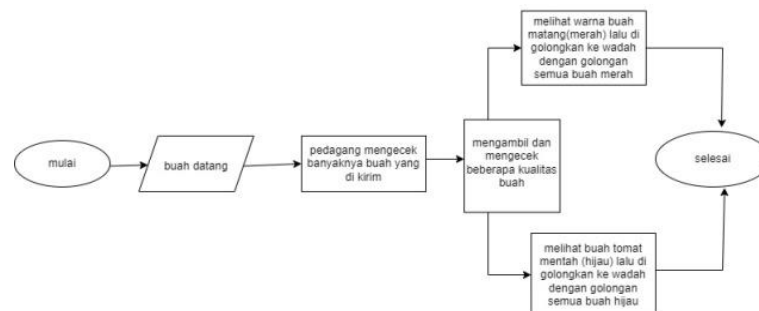
- Penelitian ini hanya di lakukan pada buah tomat saja.
- Tingkat kematangan buah tidak berdasarkan ukuran.
- Proses pendeteksian pengecekan buah tomat di lakukan menggunakan arduino dengan sensor warna TCS3200.

### 3.5 Analisa Sistem

Analisa system merupakan tahapan awal yang harus dilalui untuk menganalisis dan mengetahui permasalahan pada pengembangan system agar lebih efektif.

#### 3.5.1 Analisa Sistem Berjalan

Prosedur yang di lakukan pada penelitian ini dengan dengan melakukan analisa system yang sedang berjalan pada objek penelitian, pada tahapan di bawah ini merupakan alur system yang di gunakan.

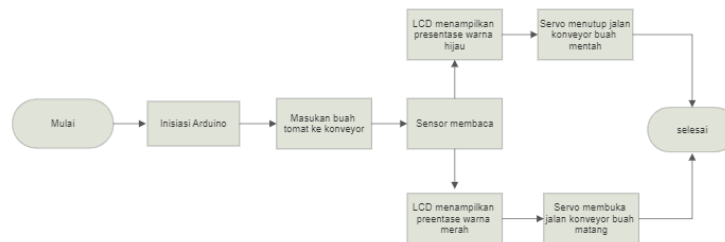


**Gambar 1.** Flowchart Analisa Sistem Berjalan

System yang digunakan tentu masih manual dengan pedagang yang harus memilah buah tomat langsung dengan cara meraba/menggenggam buah dengan berdasarkan warna yang terlihat. Lalu jika buah tomat merah (matang) pedagang akan menggolongkan ke wadah dengan golongan berwarna merah, jika buah tomat berwarna hijau (mentah) pedagang menggolongkan warna buah tomat hijau dengan golongan buah hijau (mentah).

### 3.5.2 Analisa Sistem Usulan

Sistem yang akan dibangun terdiri dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software). Perangkat keras terdiri dari komponen-komponen alat yang akan dibuat dan perangkat lunak atau software yang digunakan untuk membuat sistem yang akan berjalan yaitu menggunakan Arduino IDE dan perintah-perintah program akan dimasukkan kedalam mikrokontroler yang bernama Arduino UNO. Dan analisa sistem yang di usulkan pada penelitian ini, bertujuan untuk membangun alat penyeleksian tingkat kematangan buah tomat, untuk sistem yang di usulkan menggunakan sensor warna.



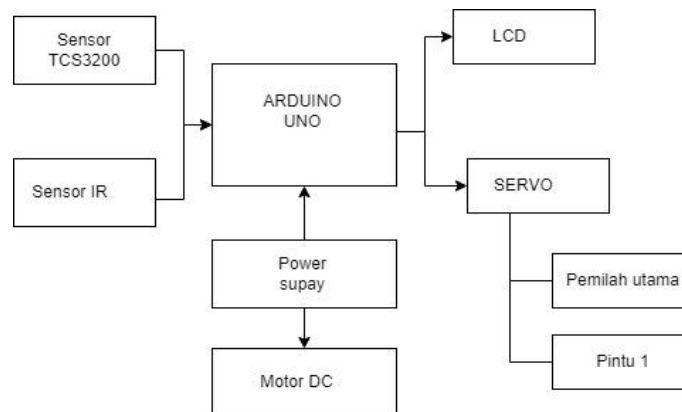
**Gambar 2.** Flowchart Analisa Sistem Usulan

Pada flowchat di atas menjelaskan bagaimana sistem yang di usulkan akan berjalan. Mulai dari inisiasi arduino, masukan buah tomat ke konveyor, sensor akan membaca warna buah, jika sensor membaca warna buah tomat dengan warna merah LCD akan menampilkan presentase warna merah dan servo akan membuka jalan konveyor buah matang. Dan jika sensor membaca warna buah tomat dengan warna hijau LCD akan menampilkan presentase warna hijau dan servo akan menutup jalan konveyor buah mentah.

## 4. IMPLEMENTASI

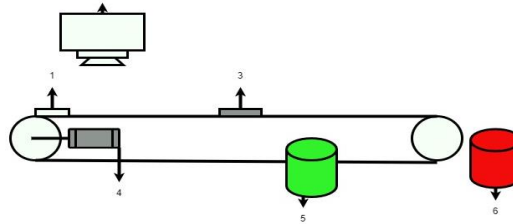
### 4.1 Diagram Blok Perangkat Keras (Hardware)

Gambaran umum cara kerja alat ini terdiri input yang berupa sensor warna TCS3200 dan sensor infrared. Setelah input mendeteksi, data akan terkirim pada mikrokontroler Arduino uno dan akan memberikan perintah output, dimana motor DC akan menghgerakkan servo menutup/membuka laju jalan konveyor berdasarkan warna. Yang selanjutnya akan menampilkan hasil pada LCD. Gambaran blok diagramrangkaian seperti di bawah ini



**Gambar 3.** Diagram Blok Perangkat Keras (Hardware)

Desain Sistem Alat



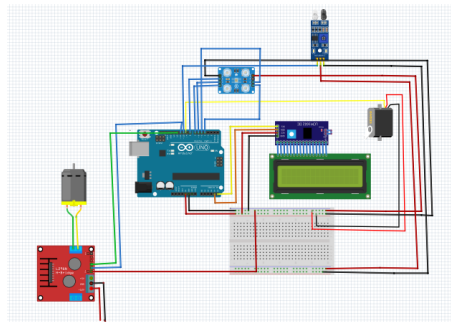
**Gambar 4.** Rangkaian Desain Sistem Alat

Keterangan:

1. Sensor infrared
2. Sensor warna TCS3200
3. Servo motor
4. Motor DC(dynamo)
5. Bak pemilah untuk tomat hijau (mentah)
6. Bak pemilah untuk tomat merah (matang)
7. Konveyor

**4.2 Rancangan Keseluruhan**

Rancangan keseluruhan merupakan rancangan dimana setiap komponen sudah saling terhubung menjadi satu untuk mengendalikan dan mendukung pengolahan data yang terpasang pada komponen ini. Rancangan ini yang nantinya akan digunakan pada saat pembuatan alat. Berikut gambar rancangan secara keseluruhan.



**Gambar 5.** Rancangan Keseluruhan

**4.3 Pengujian Sensor Warna TCS3200**

Hasil pengujian yang di lakukan untuk menguji nilai warna yang dimiliki buah tomat. Nilai yang akan di hasilkan berbentuk RGB (*Red, Green, dan Blue*) (artikel 2019) sensor yang ada di letakan pada konveyor sehingga dapat dengan mudah menganalisis warna yang terdapat pada buah tomat dengan bantuan sensor, jarak antar buah tomat dan sensor sangat mempengaruhi hasil yang akan di berikan. Maka di butuhkan jarak yang cukup dekat. Berikut merupakan hasil pengujian pada sensor.

**Tabel 1.** Pengujian Sensor Warna TCS3200

Color	Temp	R 184	G 213	B 176
Color	Temp	176	216	176
Color	Temp	186	220	177
Color	Temp	188	214	179
Color	Temp	188	214	179
Color	Temp	182	220	180

#### 4.4 Pengujian Buah Tomat

**Tabel 2.** Pengujian Buah Tomat

Uji ke	Warna tomat	R 188	G 220	B 179	Keterangan
1	Merah	155	166	153	Berhasil
2	Merah	140	158	142	Berhasil
3	Hijau	94	112	130	Berhasil
4	Hijau	93	103	122	Berhasil
5	Merah	190	250	214	Gagal
6	Hijau	200	250	214	Gagal

Berdasarkan table di atas, maka didapatkan perhitungan akurasi sensor TCS3200. Berikut ini merupakan perhitungan akurasi sensor TCS3200:

$$\begin{aligned}
 \text{Presentasi eror} &= \frac{\text{Nilai eror}}{\text{percobaan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(10-3)}{10} \times 100\% \\
 &= 30\% \\
 \text{Akurasi sensor} &= 100\% - 30\% \\
 &= 70\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan akurasi sensor TCS3200 sesuai dengan table pengujian yang di lakukan pada warna buah tomat maka di dapat akurasi sensor TCS3200 yaitu 70%.

#### 4.5 Pengujian Motor Servo

Dalam pengujian ini motor, motor servo akan di lakukan pengujian untuk melihat ketepatan waktu dan ketepatan saat menutup jalan konveyor setelah sensor warna mendeteksi buah tomat. Berikut merupakan sempel dari pengujian motor servo.





**Tabel 3.** Pengujian Motor Servo

Uji ke	Warna Buah Tomat	Motor Servo	keterangan
1	Tomat merah	Servo membuka jalan konveyor	Berhasil
2	Tomat hijau	Servo menutup jalannya konveyor	Berhasil
3	Tomat merah	Servo membuka jalan konveyor	Berhasil
4	Tomat hijau	Servo menutup jalan konveyor	Berhasil
5	Tomat merah	Servo membuka jalan konveyor	Berhasil
6	Tomat merah	Servo membuka jalan konveyor	Berhasil
7	Tomat merah	Servo membuka jaan konveyor	Berhasil
8	Tomat merah	Servo membuka jalan konveyor	Berjalan
9	Tomat hijau	Servo menutup jalan konveyor	Berhasil
10	Tomat hijau	Servo menutupjalan konveyor	Berhasil

#### 4.6 Black Box Testing

Berikut ini merupakan hasil dari pengujian dengan metode black box testing pada sistem perancangan alat pendeteksi tingkat kematangan buah tomat menggunakan sensor warna.

**Tabel 4.** Pengujian Motor Servo

No	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Keterangan
1	<p>Menguji sensor tcs3200 yang sudah di program pada Arduino ide.</p> <p>Test case:</p> 	<p>LCD menampilkan data pada sensor tcs3200 dengan otomatis, sesuai dengan warna buah mentah ataupun matang.</p> <p>Hasil:</p> 	Berhasil
2	<p>Menguji motor servo yang sudah di program pada Arduino ide, untuk sistem kendali buka tutup jalanya konveyor.</p> <p>Test case:</p> 	<p>Pada tahap ini buah tomat akan terpilah secara otomatis. Jika buah tomat matang dengan warna buah berwarna merah maka akan secara otomatis masuk ke wadah dengan golongan merah. Jika warna buah tomat hijau juga akan secara otomatis masuk ke wadah dengan golongan hijau.</p> <p>Hasil:</p> 	Berhasil

### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah di lakukan terhadap *Sistem Perancangan Alat Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Tomat Menggunakan Sensor Warna Berbasis Arduino*, maka dapat di simpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Merancang dan membuat alat penyeleksi tingkat kematangan buah tomat menggunakan sensor TCS3200.
- Prinsip kerja sensor TCS3200 yaitu untuk memfilter warna objek yang telah di sensor oleh photodiode.
- Sistem alat pendeteksi kematangan buah tomat ini dapat membantu para pedagang dalam penyeleksian kematangan buah secara otomatis
- Motor servo sebagi pengendali motor DC dalam proses keluaran dalam pendeteksi buah tomat di tentukan berdasarkan jenis warna buah tomat yang di masukan.

- e. Perancangan alat pendeteksi tingkat kematangan buah tomat menggunakan sistem berbasis Arduino dan konveyor mampu memilah buah tomat dengan baik.

## REFERENCES

- Mandari, Y., & Pangaribowo, T. (2016). Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(2), 141895.
- Pasaribu, E. C. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kematangan Buah Menggunakan Sensor Warna Berbasis Arduino.
- Ginting, A. G. (2021). *Alat Pendeteksi Pengecekan Kematangan Buah Tomat Menggunakan Arduino Dengan Sensor Warna* (Doctoral dissertation, Prodi Teknik Informatika).
- Niswatin, N., & Hasiru, R. (2017). Pengembangan Kurikulum Ekonomi dan Akuntansi Syariah di Sekolah (Studi atas Persepsi Guru dan Siswa di SMA Kota Gorontalo). *Al-Ulum*, 17(1), 86-99.
- Rahmad, I. F. (2019). Pendeteksi Kesegaran Buah Menggunakan Sensor Warna dan Kelembaban. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 6(5), 550-558.
- Radityo, D. R., Fadillah, M. R., Igwahyudi, Q., & Dewanto, S. (2012). Alat penyortir dan pengecekan kematangan buah menggunakan sensor warna. *Tek. Komput*, 20(2), 88-92.
- Khoirunnisa, L., Kurniawan, F., & Artikel, H. (2019). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian dan Informasi Iklim Berbasis Slim Framework. *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 1(1), 16.
- SAMUDRA, B. (2020). *RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR CAHAYA* (Doctoral dissertation, Universitas Panca Marga Probolinggo).
- Londa, Riflan Dj. "PROTOTYPE PENYORTIRAN BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA BERBASIS ARDUINO MEGA." *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)* 1.1 (2021): 127-136.
- Iwan, I., Lahming, L., Jamaluddin, J., & Lestari, N. Rancang Bangun Mesin Sortasi Buah Jeruk Manis Berdasarkan Warna Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 8(1), 1-8.
- Sustiono, S., & Pambudi, W. S. (2015). Rancang Bangun Alat Pemilahan Kualitas Kematangan Buah Naga Menggunakan Teknik Image Processing Dengan Metode Image Segmentation Hsv. *Jurnal Sains dan Informatika*, 1(2).
- Trisnanda, M. B. (2014). *ALAT PENDETEKSI DAN PENGAMAN KEBOCORAN GAS ELPIJI MENGGUNAKAN SENSOR MQ-5 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Amin, M. F., Akbar, S. R., & Widasari, E. R. (2017). Rancang bangun sistem sortir buah apel menggunakan sensor warna dan sensor suhu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.