

Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode *Hue Saturation Value*

Cucu Sri Cahyanti
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if16.cucucahyanti@mhs.ubpkarawang.ac.id

Dr. Hanny Hikmayanti H
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
hanny.hikmayanti@ubpkarawang.ac.id

Dwi Sulistya K
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
dwi.sulistya@ubpkarawang.ac.id

Abstrak—

Buah Tomat adalah salah satu komoditas hasil pertanian, dimana untuk distribusi dari petani ke penjual membutuhkan rangkaian proses dan waktu yang panjang. Masalahnya tomat memiliki sifat yang mudah rusak dan membusuk sehingga mudah terpapar oleh infeksi jamur, berair dan berbau busuk mengakibatkan dapat merugikan petani ataupun pedagang. Untuk mencegah terjadinya pembusukan tomat pada saat pendistribusian diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses pengecekan kematangan tomat. Solusinya menggunakan metode pengolahan citra digital untuk klasifikasi citra buah tomat berdasarkan warna dengan menggunakan metode HSV (*hue, saturation, value*). Data set yang digunakan dalam penelitian ini adalah 165 citra tomat yang dibagi menjadi 55 citra tomat mentah, 55 citra tomat setengah matang dan 55 citra tomat matang. Data Test menggunakan 20 citra dan hasil identifikasi mencapai akurasi 80%.

Kata kunci — HSV (*hue, saturation, value*), Kematangan Tomat, Klasifikasi, Pengecekan, Pengolahan Citra Digital.

I. PENDAHULUAN

Buah tomat adalah sayuran dari daerah subtropis dan tropis yang paling banyak menghasilkan setiap tahunnya berdasarkan hasil pertanian dan populasi manusia yang terus bertambah [1]. Masalah yang terjadi pada buah tomat yang memiliki sifat mudah rusak dan pembusukan awal pada buah tomat yang mengakibatkan oleh infeksi jamur, berair dan berbau busuk. Sehingga dalam produksi dan pemasaran buah tomat yang merugikan pedagang dipasar regional maupun internasional [2]. Masalah yang lain pada tomat yaitu memiliki tingkat kematangan dalam kurung waktu yang singkat. Sehingga dalam proses pengiriman keluar kota buah tomat harus di dalam keadaan mentah dan ketika sampai tujuan buah tomat menjadi matang [3].

Penelitian terkait telah dilakukan oleh Nasution dan Fadillah [4], membuat deteksi kematangan buah tomat berdasarkan warna buah dengan menggunakan metode YCBCR. Metode tersebut diterapkan untuk mendeteksi tomat dari warna RGR di konversi ke warna YCBCR. Hasil penelitian tersebut, buah tomat matang setelah dikonversi berubah menjadi warna ungu, buah tomat setengah matang setelah dikonversi berubah menjadi warna magenta, dan buah tomat mentah setelah dikonversi berubah menjadi warna merah. Selanjutnya penelitian oleh Nurhuda dan Firdausy [5] menggunakan metode *color blob detection* untuk deteksi kematangan tomat secara otomatis berbasis android. Proses untuk mendeteksi kematangan tomat diawali dengan prosedur *onTouch* digunakan untuk mendapatkan nilai warna RGB yang akan di proses *color blob detection* untuk mendeteksi kumpulan titik-titik piksel yang memiliki warna berbeda. Hasil penelitian tersebut, berhasil mendeteksi tingkat kematangan dalam 3 kategori yaitu hijau masak (HM), masak pecah warna (MPW), dan matang sempurna (MS) dengan intensitas cahaya sebesar 134 lux diperoleh tingkat akurasi 93%. Berikutnya penelitian oleh Mukhti dkk [6], membuat sistem otomasi dalam penyortiran tomat dengan *image processing* menggunakan metode deteksi RGB. Proses sistem tersebut dengan cara mengekstrak gambar yang berwarna RGB untuk mendapatkan nilai piksel dan mencari nilai mean. Hasil dari penelitian tersebut, tingkat akurasi sistem terbaik terdapat dengan jarak 50 lux dan 150 lux dengan kondisi terang dan *preprocessing* dengan nilai akurasinya adalah 88% dan waktu komputasi rata-rata adalah 4.5s.

Berdasarkan masalah dan solusi pada penelitian sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem identifikasi tingkat kematangan pada buah tomat berdasarkan warna dengan menggunakan metode HSV. Metode warna HSV (*Hue, Saturation, Value*) berfungsi memisahkan komponen intensitas dari informasi warna yang dibawa (*hue* dan *saturation*) dalam warna citra. Pada hasil penelitian dan observasi peminat buah tomat banyak diminati, sehingga peneliti membuat sistem ini.

II. DATA DAN METODE

A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan bahan tingkat kematangan buah tomat berdasarkan warna berupa format *portable network graphics* (PNG). Berikut dibawah ini bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

Tabel 1 Bahan Penelitian

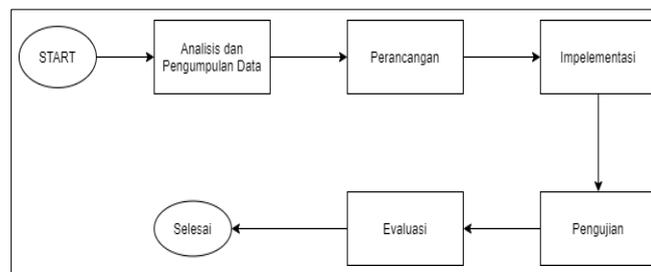
Warna tomat	Kondisi Tomat	Kode Warna Red Green Blue	Citra
Merah	Matang	0, 176, 0 Sampai Dengan 12, 255, 255	55
Oranye	Setengah Matang	14, 143, 0 Sampai Dengan 29, 255, 232	55
Hijau	Mentah	34, 154, 0 Sampai Dengan 59, 255, 124	55

Kemudian, untuk memenuhi kebutuhan penelitian membutuhkan alat seperti perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

1. Perangkat Keras
 - Laptop yang digunakan yaitu asus vivobook A412F. Processor (intel core i3) RAM 4GB dengan sistem operasi windows 10.
 - Kamera webcam berfungsi sebuah periferan berupa kamera sebagai pengambil gambar atau citra.
2. Perangkat Lunak
 - Python
 - Visual Studi Code
 - Windows 10

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan secara teratur dan sistematis untuk mencapai tujuan yang penelitian yaitu sebagai berikut :



Gambar 1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan menganalisis dan pengumpulan data teknik pengumpulan data dengan cara observasi ke lokasi penelitian. Perancangan dibuat menjadi 2 bagian perancangan alat dan sistem. Implementasi pada penelitian ini untuk mengetahui proses sistem berjalan setelah proses implementasi pengujian dilakukan untuk mengetahui performa alat dan sistem.

C. Tomat

Tomat adalah salah satu komoditas hortikultur yang memiliki prospek pengembangan yang cerah disebabkan karena pemanfaatannya di masyarakat yang luas [9].

D. Citra Digital

Citra digital yaitu representasi diskrit dari suatu data yang memiliki informasi spesial dan intensitas, meskipun dalam perkembangannya yang lebih jauh dapat dipandang [10].

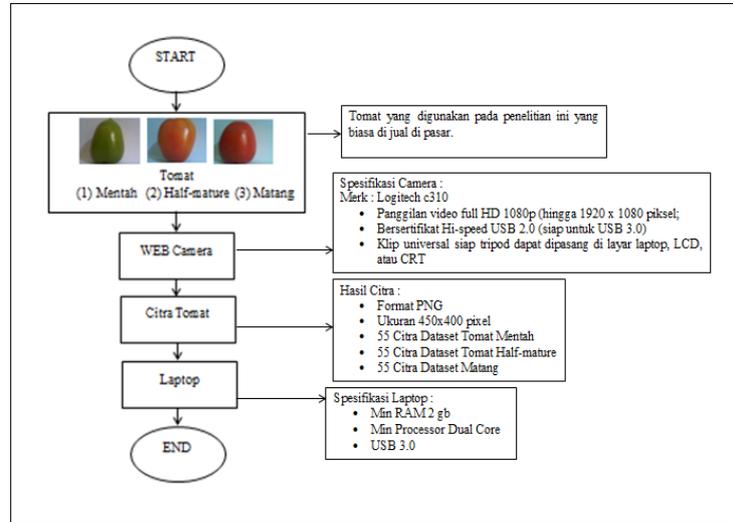
E. HSV (Hue, Saturation, Value)

Hue, Saturation dan Value (HSV) yaitu warna-warna yang sama dengan yang ditangkap oleh indra manusia [12]. Sedangkan warna yang dibentuk model lain seperti RGB merupakan hasil campuran dari warna-warna primer. Ruang HSV memiliki 3 karakteristik pokok, yaitu Hue, Saturation dan Value dengan definisi sebagai berikut :

- Hue : Menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning dan digunakan menentukan kemerahan (redness), kehijauan (greeness), dan lainnya.
- Saturation : Sering disebut chroma, adalah kemurnian atau kekuatan warna.
- Value : Menyatakan kecerahan dari warna. Nilainya berkisar antara 0-100 %. Apabila nilainya 0 maka warnanya akan menjadi hitam, semakin besar nilai maka semakin cerah dan muncul variasi-variasi baru dari warna tersebut.

F. Perancangan Perangkat Keras

Penelitian ini menggunakan laptop dan kamera *webcam*. *Visual* pada buah akan dikenali menggunakan kamera. Hasil dari warna akan tampil pada laptop. Skema perancangan dapat dilihat gambar dibawah ini.



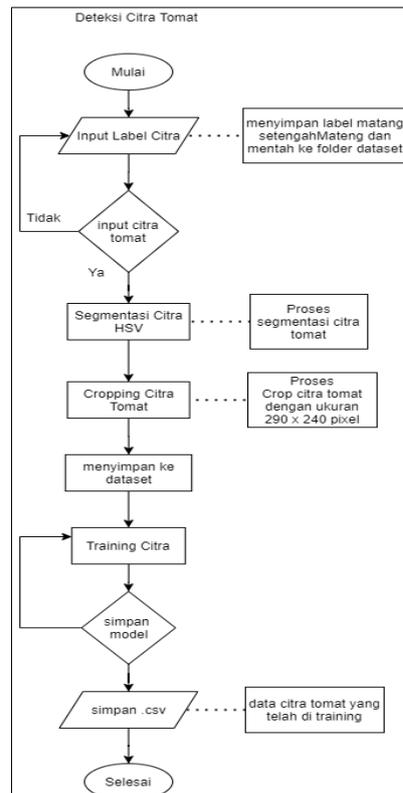
Gambar 2 Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar diatas merupakan skema komponen yang digunakan pada skema yang dibangun memiliki fungsi sebagai berikut:

- Laptop berfungsi untuk mengambil data set
- Webcam bertugas untuk mengambil gambar
- Jarak pengambilan gambar 10 cm
- *Pencahayaan di ambil di ruangan saat siang hari*

G. Perancangan Perangkat Lunak

Penelitian ini menggunakan bahasa pemograman *python*. Dan menggunakan *Flowchart* perancangan *software* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3 Flowchart perancangan sistem

Flowchart pada gambar 3 merupakan sistem yang akan berjalan. Sistem dimulai dengan membaca nilai gambar dari *dataset*, maka akan mengambil data pada hasil penggambaran dari *dataset*. Pada perancangan sistem pengenalan citra buah tomat dilakukan perancangan data, perancangan menu dan perancangan antarmuka sistem. Perancangan data digunakan untuk menyimpan data sampel yang terbagi menjadi 2 yaitu data latih dan data uji.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Data

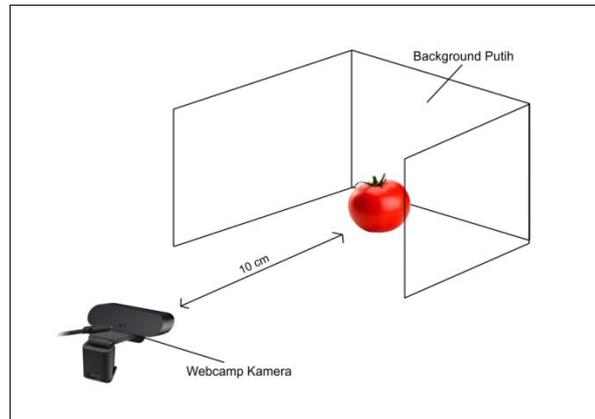
Setelah melewati tahapan analisis data untuk memulai penelitian dengan mencoba beberapa nilai dan status untuk mendapatkan hasil terbaik. Pada percobaan awal yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2 Hasil Analisis Data

No	Warna Tomat	Status	Jumlah
1.	Merah	Matang	55 Citra
2.	Oranye	Setengah Matang	55 Citra
3.	Hijau	Mentah	55 Citra

B. Hasil Perancangan Alat

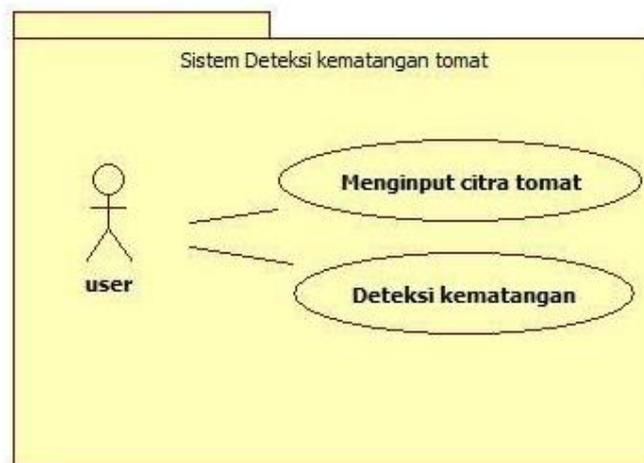
Hasil perancangan alat ini menggunakan perangkat keras camera logitech dengan jarak 10cm dan laptop untuk menampilkan output dari kamera logitech yang dipasang pada laptop berikut merupakan gambar dari perancangan perangkat keras.



Gambar 4 Hasil Perancangan Alat

C. Hasil Perancangan Sistem

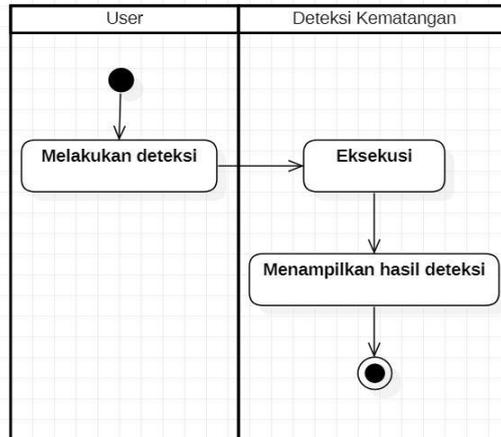
- Usecase Diagram



Gambar 5 Usecase Diagram Hasil Perancangan Sistem

Pada gambar 5 di atas adalah *use case* diagram menjelaskan alur sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut, menginput citra tomat dengan deteksi kematangan, *use case* diagram sistem deteksi kematangan tomat.

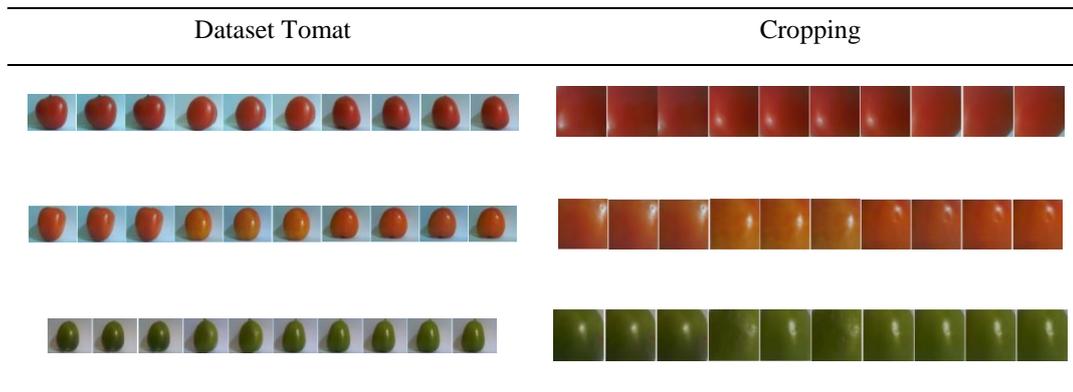
- **Activity Diagram**
Activity diagram ini menjelaskan proses aktifitas pendeteksiian tingkat kematangan tomat, bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6 Activity Diagram Hasil Perancangan Sistem

D. Dataset

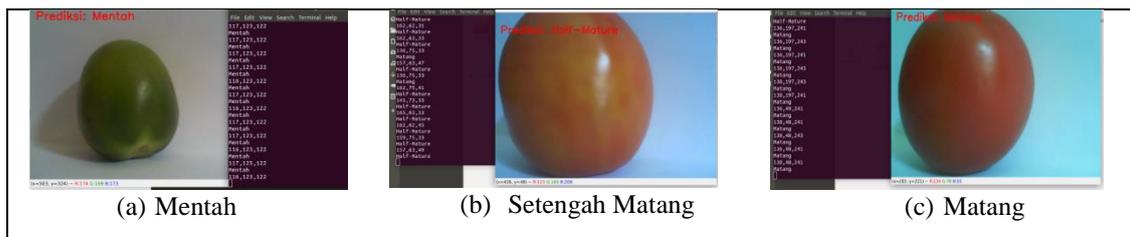
Pengambilan *dataset* menggunakan kamera logitech dengan latar belakang berwarna putih, objek yang diambil berupa tomat dengan jarak 10 cm dari kamera, citra yang diambil sebanyak 165 citra dari objek tomat. pengambilan *dataset* terbagi 3 terdiri dari 55 citra yang menggunakan bahasa pemograman *python*. Hasil pengambilan *dataset* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7 Dataset Tomat

E. Implementasi

Penerapan pengenalan citra gambar untuk deteksi kematangan tomat berdasarkan warna menggunakan bahasa pemrograman *python3*. Pada deteksi kematangan tomat berdasarkan warna hasil pengujian dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7 Hasil Pengujian Prediksi Tomat

F. Pengujian

Setelah tahap implementasi tahap pengujian dilakukan sebanyak 20 pengujian untuk mengetahui hasil tingkat akurasi dan kinerja sistem yang telah di buat secara keseluruhan. Berikut merupakan hasil pengujian pada sistem pengenalan citra untuk deteksi kematangan tomat berdasarkan warna dengan kondisi jarak kamera 10 cm dengan batas warna yaitu tomat matang berwarna merah, warna tomat setengah matang berwarna oranye, dan warna tomat mentah berwarna hijau dengan intensitas cahaya dan jarak kamera paling dekat.

Tabel 3 Hasil Pengujian Prediksi Kematangan Tomat

No	Objek Citra	Status Asli Objek	Hasil Klasifikasi	Output / prediksi	Hasil
1.		Mentah	Mentah	Mentah	Sesuai
2.		Mentah	Mentah	Mentah	Sesuai
3.		Mentah	Mentah	Mentah	Sesuai
4.		Mentah	Mentah	Mentah	Sesuai
5.		Mentah	Mentah	Mentah	Sesuai
6.		Setengah Matang	Setengah Matang	Setengah Matang	Sesuai
7.		Setengah Matang	Setengah Matang	Setengah Matang	Sesuai
8.		Setengah Matang	Setengah Matang	Setengah Matang	Sesuai
9.		Setengah Matang	Mentah	Mentah	Tidak Sesuai
10.		Setengah Matang	Setengah Matang	Setengah Matang	Sesuai
...	
20.		Matang	Matang	Matang	Sesuai

Tabel 4 Jumlah Keseluruhan Prediksi

Jumlah Pengujian	Hasil Klasifikasi & Prediksi	
	Sesuai	Tidak Sesuai
20 Pengujian	16	4

Setelah dilakukan pengujian sebanyak 20 kali maka diketahui jumlah keseluruhan pada pengujian pengenalan kematangan tomat berdasarkan warna yang sesuai sebanyak 16 prediksi, maka akurasi dan rata-rata pada kematangan tomat sebagai berikut :

$$\text{Akurasi Prediksi Kematangan Tomat} = \frac{\text{Jumlah Data Yang Sesuai}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi Prediksi Kematangan Tomat} = \frac{16 \text{ Prediksi}}{20 \text{ Pengujian}} \times 100\% = 80\%$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian ini yang dilakukan selama proses maka diperoleh kesimpulan yaitu pengenalan citra warna dapat diimplementasikan untuk deteksi kematangan tomat berdasarkan warna menggunakan metode HSV dengan membandingkan dari warna kulit luar tomat. Metode HSV dapat digunakan untuk kematangan tomat dengan tingkat akurasi rata rata keseluruhan pada 20 kali pengujian dengan hasil prediksi yang sesuai 16 prediksi nilai akurasi rata-ratanya sebesar 80 %.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian serta hasil pengujian ini untuk pengembangan selanjutnya yaitu menggunakan Metode atau Algoritma HIS (*Hue, Saturation, Intensity*) untuk memperbaiki tingkat akurasi. Aplikasi di implementasikan dalam bentuk *web* atau *mobile*.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Cucu Sri Cahyanti Dengan Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode *Hue Saturation Value* yang dibimbing oleh Dr. Hanny Hikmayanti, H, M.Kom dan Dwi Sulistya Kusumaningrum, M.Pd.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Puput, Asri Puji. 2013. "Indetifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Som." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.
- [2] Eny, Purwanti. 2016. "Pengaruh Variasi Dosis Pada Buah Tomat." 1–8.
- [3] Nadia, Mutiati. 2019. "Deteksi Tingkat Kematangan Buah Tomat Dengan Metode Fuzzy Logic Menggnakan Modul Kamera Raspbery-Pi." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.
- [4] Nasution, Muhammad Syahputra, and Nurul Fadillah. 2019. "Deteksi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Buah Dengan Menggunakan Metode YCbCr." *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)* 3(2): 147–50.
- [5] et al. 2019. "Deteksi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna His." *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)* 2(2): 81–86.
- [6] Nurhuda, Choirul Ridho, and Kartika Firdausy. 2017. "Metode Color Blob Detection Untuk Deteksi Kematangan Tomat Secara Otomatis." (October 2020): 405–10.
- [7] Nugraha, Ihsan et al. 2015. "Sistem Otomasi Dalam Penyortiran Tomat Dengan Image Processing Menggunakan Metode Deteksi Rgb Automated System in Tomato Sorting With Image Processing Using Rgb Detection Method."
- [8] Riska, Suastika Yulia, and Puji Subekti. 2016. "Klasifikasi Level Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Multi-Svm." *Jurnal Ilmiah Informatika* 1(1): 39–45.
- [9] Siti, Nurhayati. 2017. "Produksi Tanaman Tomat Fi Hasil Induksi Medan Magnet Yang Diinfeksi." *ABA Journal* 102(4):24–25..
- [10] Ahmad, Maula. 2013. "Pengembangan Aplikasi Pemilihan Buah Tomat Untuk Bibit Unggul Berdsarkan Warna Dan Ukuran Menggunakan Hsv Dan Thresholding." Amrullah, Syakir Almas. 2017. "Perancangan Sistem Inspeksi Visual Berbasis Computer Vision Untuk Penggolongan Buah Apel." 45.
- [11] Budi Putranto, Benedictus Yoga, Widi Hapsari, and Katon Wijana. 2011. "Segmentasi Warna Citra Dengan Deteksi Warna Hsv Untuk Mendeteksi Objek." *Jurnal Informatika* 6(2).