

# Pendeteksi Penyakit Tanaman Buah Naga Menggunakan Kamera Berbasis Raspberry Pi

<sup>1</sup>Eka Aviolita <sup>2</sup>Aryuanto Soetedjo <sup>3</sup>I Komang Somawirata  
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia  
ekaviolita8@gmail.com

**Abstract** — Skripsi ini membahas tentang cara mendeteksi penyakit tanaman buah naga menggunakan kamera berbasis raspberry pi. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah para petani untuk mendeteksi penyakit cacar pada tanaman buah naga. Tanaman buah naga adalah tanaman yang baru dikenal, dibudidayakan dan diusahakan di Indonesia. Tanaman buah naga berasal dari daerah yang beriklim tropis kering. Pertumbuhan buah naga biasa dipengaruhi dengan kondisi keadaan tanah dan curah hujan. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan buah naga terserang penyakit cacar. Karena penyakit cacar adalah penyakit yang sangat ditakuti oleh para petani karena dapat menyebabkan batangnya menjadi busuk, buah yang di hasilkan tidak sesuai dengan harga jual buah normal, penyakit cacar dapat menular kebatang dan buah yang lain sehingga dapat merugikan para petani. Sehingga penulis telah sistem ini untuk mendeteksi lebih awal penyakit cacar pada tanaman buah naga. Alat yang digunakan adalah kamera USB logitech HD 720p kamera ini dipakai untuk mengambil objek yang akan dikirim ke raspberry pi untuk diolah datanya. Raspberry pi yang dipakai adalah raspberry pi model B+. Untuk pengoprasian di raspberry pi menggunakan rbian, open cv, bahasa pemrograman python dan memakai metode HSV untuk mendeteksi penyakit cacar dan akan di tampilkan di LCD monitor agar para petani bisa melihat dari LCD monitor. Sistem ini sudah berjalan dengan baik. **Tanaman buah naga adalah tanaman yang baru dikenal, dibudidayakan dan diusahakan di Indonesia., Buah naga adalah salah satu buah yang banyak disukai oleh kalangan masyarakat. Kegiatan budi daya buah ini sangat menguntungkan bagi para petani, karena tanaman ini selain bisa mengurangi impor buah kemungkinan juga bisa menembus pasar ekspor. Dengan peminatan konsumen yang tinggi para petani berusaha untuk memaksimalkan perawatan tanaman buah naga agar bisa mendapatkan hasil panen yang memuaskan, tetapi setiap usaha pasti mendapatkan kendala, kendala yang dihadapi oleh para petani adalah adanya penyakit pada tanaman tersebut, salah satu penyakit yang paling dominan yaitu penyakit cacar. Penyakit cacar termasuk penyakit yang sangat ditakuti oleh petani karena penyakit cacar bisa menyebar/menular kebatang yang lain sehingga menimbulkan batang yang lain busuk, selain itu buah yang di hasilkan juga kurang maksimal, karena ada bintik-bintik merah kecoklatan pada buahnya, sehingga harga buah yang terkena cacar bisa setengah harga dari**

**buah yang normal. Dari permasalahan tersebut peneliti ingin membuat sistem pendeteksi penyakit tanaman buah naga menggunakan kamera dan berbasis raspberry pi, agar para petani bisa mengetahui lebih awal adanya penyakit pada tanamannya, sehingga para petani cepat untuk mengatasi tersebut dan penyakit tidak sampai menyebar kebatang yang lainnya.**

**Kata Kunci : Buah naga, pendeteksi penyakit tanaman buah naga, penyakit cacar,kamera logitech , dan Raspberry PI 3.**

## I. Pendahuluan

Buah naga atau dragon fruit adalah buah yang baru dibudidayakan, diusahakan, dan di kenal mulai tahun 2000 di Indonesia. Daerah yang beriklim tropis kering merupakan asal dari buah naga. Pertumbuhan buah naga biasa dipengaruhi dengan kondisi keadaan tanah dan curah hujan.[1] Masyarakat Vietnam mengenal pertama buah naga adalah sebagai tanaman hias, karena hasil buahnya yang berasa manis, masyarakat Vietnam dan Cina pada akhirnya buah naga dikonsumsi secara meluas. Dengan memiliki karakteristik duri pada setiap ruas pada batangnya, buah naga termasuk dari keluarga tanaman kaktus. Jenis buah naga yang lebih dikenal lebih dulu oleh masyarakat Indonesia adalah *Hylocereus costaricensis* [2]. Pengembangan agribisnis dalam komoditas buah naga mempunyai prospek yang lebih cerah untuk peluang ekspor dan masih terbuka lebar untuk pemasarannya serta memiliki potensi yang angan baik untuk pasar du dalam negeri.

Kegiatan budi daya buah naga di Indonesia sangat menguntungkan karena di samping memberi keuntungan secara ekonomi pada petani, hal ini juga akan mengurangi *impor* buah, bahkan ada kemungkinan untuk menembus pasar *ekspor*. Dari tahun ketahuan perkebangan budi daya buah naga semakin meningkat, hal ini di sebabkan oleh tingginya permintaan konsumen pada petani buah naga.

Dengan demikian para petani tanaman buah naga juga mengalami berbagai permasalahan, diantaranya penyakit pada tanaman tersebut. Penyakit yang dominan banyak dikeluhkan oleh para petani buah naga adalah penyakit cacar, karena cacar adalah penyakit yang bisa menular dan dapat menyebabkan batang buah naga membusuk sehingga membuat panen tidak maksimal. Tujuan penelitian ini adalah dihasilkannya suatu alat yang

dapat mendiagnosa penyakit tanaman buah naga. Berdasarkan permasalahan yang disampaikan, pada penelitian ini penulis menggunakan kamera sebagai pengumpul data menggunakan mikrokomputer *Raspberry Pi* untuk mengenali penyakit cacar.[3]

## II. METODELOGI

### a. *Raspberry Pi*

Raspberry Pi adalah modul *micro computer* yang berukuran kecil dari ukuran PC. Yang berfungsi layaknya komputer seperti biasanya, karena ukurannya yang sangat kecil Raspberry Pi sangat *portabel* di tempatkan dimana saja. Raspberry pi juga mempunyai *input output* digital port seperti pada *board microcontroller*. Diantara kelebihan Raspberry Pi dibanding *board microcontroller* yang lain yaitu mempunyai empat buah Port/koneksi untuk menyambungkan keyboard, mouse, flasdisk atau kamera USB, ada satu LAN Port untuk menghubungkan Raspberry Pi ke internet melalui kabel RJ-45, dan memiliki satu koneksi kabel HDMI untuk monitor/TV dan memiliki Pin GPIO untuk I/O data atau sinyal.[4]



Gambar 2.1 Raspberry Pi

### b. *Kamera*

Kamera adalah alat yang berukuran kecil yang dipakai untuk mengambil gambar ataupun vidio digital yang di hubungkan raspberry Pi menggunakan port USB , biasanya kamera digunakan untuk kegiatan konferensi vidio/ gambar jarak jauh atau bisa disebut sebagai kamera pemantau.



Gambar 2.2 Kamera Logitech

### c. *Bahasa Pemrograman Python*

Python adalah bahasa pemrograman dengan model skrip yang berorientasi objek. Berbagai platform sistem operasi dan keperluan pengembangan perangkat lunak dapat menggunakan Python. Bahasa pemrograman Python ditetapkan sebagai bahasa yang menyatukan kemampuan, kapabilitas dengan sintaksis kode yang sangat jelas dan juga dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka

standar komprehensif yang besar. Python merupakan perangkat yang bebas, tidak ada batasan dalam mendistribusikannya. Dilengkapi dengan manajemen memori otomatis python adalah sebagai bahasa pemrograman yang dinamis. Python termasuk salah satu bahasa pemrograman yang mudah di pahami karena bentuk bahasa yang digunakan jelas. Platform sistem operasi Linux, Windows, Max OS, Java Virtual Machine dan Palm ini dapat di jalankan dalam kode python.[5].

Fitur-fitur pada Bahasa Pemrograman Python, ialah:

1. Memiliki kepustakaan yang luas, tersedia modul-modul dalam pendistribusi Python.
2. Memiliki tata bahasa yang mudah dipelajari.
3. Terdapat peraturan layout kode sumber yang memudahkan dalam pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber.
4. Berorientasi obyek. Dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.

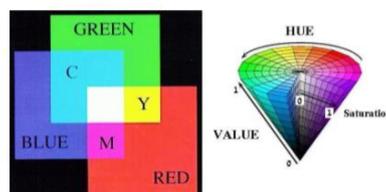
### d. *Open CV*

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah satu software yang bertujuan untuk mengolah Citra dinamis secara real-time, yang diciptakan oleh intel dengan perkembangan waktu sampai sekarang sudah di dukung oleh Willow Garage dan Itseez. OpenCV menggunakan lisensi BSD yang bersifat gratis. Yang digunakan openCV dalam sistem yang akan di bangun adalah openCV Sharp yaitu berisikan tentang method image processing yang di dalamnya mempunyai banyak method .[6].

### e. *HSV*

HSV adalah salah satu ruang warna yang digunakan untuk memilih warna. HSV terdiri dari 3 bagian yaitu hue, saturasi dan value. Hue adalah suatu nilai digunakan untuk menentukan jenis warna berdasarkan derajat pada setiap nilai hue nya. Saturasi adalah nilai yang digunakan untuk mengatur banyaknya intensitas warna, dan value adalah nilai yang digunakan untuk mengatur ketajaman warna.

RGB adalah dasar model warna (Red Green Blue) yang tidak hanya intensitas cahaya saja tetapi juga mewakili warna tepi. Pencahayaan dan *background* yang berbeda-beda pada warna tanaman buah naga. Dengan begitu perwakilan dari warna tanaman buah naga dengan komponen RGB sangat efisien. Pada warna HSV transformasi nonlinier warna RGB berorientasi pada pengguna dengan didasarkan pengertian tint, shade dan thone. Warna HSV ( Hue, Saturation, dan Value) Masing-masing memiliki nilai-nilai independen yang sesuai untuk eksitasi, panjang gelombang dan kecerahan.



Gambar 2.3

Pada gambar di atas sistem koordinat menunjukkan HSV

sebagai hexacone. Hexacone yang berwarna hitam dengan HSV = (0, 0, 0). Maka jika menggunakan warna HSV warna tanaman buah naga akan di sekitar dasar hexacone koordinatnya. Seandainya warna tanaman buah naga yang berbeda tetapi tidak menyimpang jauh dari koordinat tersebut. Dari beberapa percobaan gambar warna dicatat sebagai (R, G, B). Yang didefinisikan oleh (R, G, B) Diana R, G dan B minimalisasi dari 0.0 sampai 1.0, dan warna (H, S, V) setara dengan yang ditentukan oleh set formula. Nilai minimum dari (R, G, B) biasa di sebut dengan MAX dan nilai minimum dari model tersebut adalah MIN.

$$r = \frac{R}{(R+G+B)}, g = \frac{G}{(R+G+B)}, b = \frac{B}{(R+G+B)}$$

$$V = \max(r, g, b)$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{jika } V = 0 \\ 1 - \frac{\min(r, g, b)}{V}, & V > 0 \end{cases}$$

$$H = \begin{cases} 0, & \text{jika } S = 0 \\ \frac{60 \cdot (g-b)}{S \cdot V}, & \text{jika } V = r \\ 60 \cdot \left[ 2 + \frac{b-r}{S \cdot V} \right], & \text{jika } V = g \\ 60 \cdot \left[ 4 + \frac{r-g}{S \cdot V} \right], & \text{jika } V = b \end{cases}$$

$$H = H + 360 \text{ jika } H < 0$$

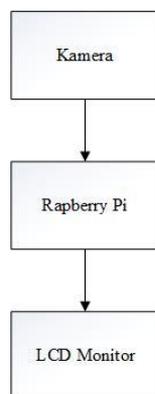
Dimana H bervariasi dari 0 sampai dengan 360, yang dapat menunjukkan sudut dalam derajat, S dan V bervariasi dari 0.0 sampai 1.0. [7].

### III. PERANCANGAN SISTEM

#### a. Pendahuluan

Pada bagian ini akan membahas mengenai perencanaan peralatan yang akan di realisasikan sebagaimana fungsinya. Secara umum terdapat dua bagian perencanaan, yaitu :

1. Perancangan perangkat keras (Hardware)
2. Perancangan perangkat lunak (Software).



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Fungsi dari setiap blok di atas akan di jelaskan sebagai berikut :

1. Kamera yang terdiri dari kamera logitech HD 720p, difungsikan untuk mengambil gambar

penyakit pada tanaman buah naga yang nantinya akan diolah sistemnya di raspberry pi.

2. Raspberry Pi *Micro Computer* yang difungsikan sebagai dekstop mini dengan kegunaan yang sama seperti laptop, dalam sistem ini penulisan program, pengolahan data dan pengujian data di proses di dalam raspberry pi.
3. Lcd Monitor 14 inch digunakan untuk menampilkan outputan dari raspberry pi.

#### Cara Kerja Alat

Sistem ini dibangun untuk mengetahui lebih dini penyakit pada tanaman buah naga, agar memudahkan para petani untuk menanggulangi kerugian pada saat panen, sehingga para petani cepat menanggulangi penyakit dan bisa panen dengan maksimal. Sistem ini menggunakan metode deteksi berdasarkan warna Hsv untuk mengenali mengetahui aanya penyakit cacar pada tanaman buah naga dengan menggunakan kamera dan berbasis raspberry pi.

#### b. Perancangan Hardware

Kamera logitec dihubungkan ke Port USB pada Raspberry Pi. Dengan ini kamera bisa dikendalikan oleh pengguna lewat Raspberry Pi yang digunakan untuk mengambil gambar pada tanaman buah naga.

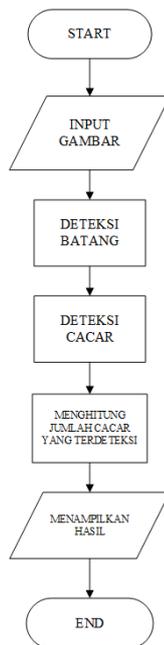
Raspberry Pi memiliki antarmuka yang sangat mudah, karena pada raspberry pi sudah tersedia port USB untuk menghubungkan kamera logitec ke raspberry Pi.



Gambar 3.2 Kamera USB Logitec ke Raspberry Pi

#### c. Perancangan Software

##### i. Flowchart Sistem



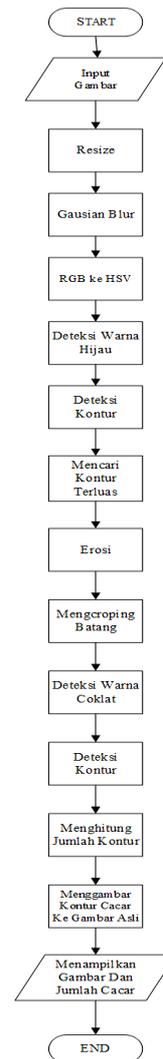
Gambar 3.3 Flowchart Sistem

Proses pembuatan sistem pertama dengan mengambil gambar tanaman buah naga yang kemudian diproses dengan mengkonversi gambar RGB ke HSV. Dimana dalam proses pendeteksian memiliki beberapa tahap diantaranya adalah

1. Pendeteksian warna hijau.
2. Pendeteksian kontur terluas.
3. Proses cropping pada batang.
4. Pendeteksian penyakit cacar.

Berikut adalah penjelasan dari flowchart sistem atau proses yang dilakukan saat pendeteksian penyakit tanaman buah naga dengan deteksi berdasarkan warna HSV:

1. Menginputkan gambar tanaman buah naga yang di ambil menggunakan kamera lalu disimpan ke raspberry pi.
2. Mendeteksi batang dengan cara mendeteksi warna hijau pada batang tanaman buah naga, untuk mencari nilai ambang dari warna tersebut menggunakan *upper&lower*.
3. Setelah mendeteksi batang selanjutnya yaitu mendeteksi penyakit cacar pada batang buah naga dengan cara hampir sama dengan mendeteksi warna merah kecoklatan, sama dengan mendeteksi batang warna merah kecoklatan diatur dengan *upper&lower* untuk mencari nilai ambangnya.
4. Dari proses yang sebelumnya dapat dilihat dan dihitung jumlah cacar yang terdeteksi.
5. Proses yang terakhir adalah menampilkan hasil dari proses-proses yang sudah dilakukan ditahap sebelumnya



Gambar 3.4 Flowchart Program

Berikut ini merupakan penjelasan dari flowchart program yang dilakukan dalam pendeteksi penyakit tanaman buah naga:

1. Proses pertama yaitu mengambil gambar tanaman buah naga dengan format jpg/png, lalu disimpan di raspberry pi.
2. Karena gambar dari kamera terlalu besar, maka dikecilkan terlebih dahulu, agar yang tampil di LED monitor tidak terlalu besar.
3. Setelah gambar diperkecil, tahap selanjutnya adalah menggeblurkan gambar, berfungsi untuk menghilangkan *noise* pada gambar tanaman tersebut.
4. Setelah diblur gambar RGB di konversikan menjadi HSV untuk mempermudah pemilahan warna, selain itu HSV lebih efektif dikarenakan kecerahan cahaya hanya mempengaruhi nilai S dan V, sedangkan nilai H hampir tidak terpengaruh.
5. Setelah dikonversikan tahap berikutnya yaitu mendeteksi warna hijau pada gambar HSV dengan nilai ambang *lower* yang bernilai [30,50,0] dan *upper* yang bernilai [75,255,255], dari *range* angka tersebut bisa dilanjutkan dengan mendeteksi kontur yang digunakan untuk mencari

- kontur terluas sebagai pendeteksi batang pada gambar tanaman buah naga.
6. Dari hasil mendeteksi batang pada gambar tersebut Selanjutnya yaitu memperkecil atau mengikis tepi objek pada gambar, setelah itu mengcroping objek batang tersebut.
  7. Setelah objek batang dicroping selanjutnya yaitu mendeteksi warna coklat pada gambar, langkahnya sama seperti pendeteksian warna hijau dengan *range* yang di tentukan dan mendeteksi kontur yang terluas, untuk pendeteksian warna coklat ini menggunakan nilai ambang *lower* yang bernilai [0,5,0] dan *upper* [30,220,220].
  8. Dari pendeteksian warna hijau yang digunakan untuk mendeteksi batang dan pendeteksian warna coklat sebagai pendeteksi cacar maka selanjutnya adalah menghitung jumlah cacar yang terhitung di dalam gambar.
  9. Setelah jumlah cacar terdeteksi selanjutnya yaitu menampilkan hasil tahap pendeteksian diatas di layar LED Monitor.

#### IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

##### a. Pendahuluan

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian dan pembahasan dari sistem yang sudah terancang. Untuk mengetahui bagaimana kinerja seluruh sistem ataupun kinerja dari masing-masing bagian. Dari hasil pengujian tersebut yang nantinya akan digunakan dasar pembuatan kesimpulan dan poin-point kekurangan yang harus di perbaiki agar seluruh sistem dapat bekerja dengan perencanaan dan pemograman yang dibuat.

##### b. Pengujian Hardware Laptop dengan Kamera Smart Phone

Pengujian kamera *Smartphone* bertujuan untuk mengetahui kinerja dari kamera tersebut.

###### ➤ Peralatan yang Digunakan

- Sebuah *Smartphone*
- Laptop Lenovi Ideapad 110

###### ➤ Langkah – Langkah Pengujian

1. Kamera mengambil sampel gambar tanaman buah naga.
2. Setelah gambar di simpan dilaptop lalu membuka cmd masuk di folder E sampai masuk lagi di folder update2
3. Kalau sudah masuk difolder update2 lalu ketikan perintah `python namafolder.py – image namagambar.jpg`
4. Setelah di enter akan muncul hasil dengan 5 gambar yaitu gambar pertama adalah gambar real dari kamera, yang kedua adalah gambar hasil pendeteksian warna hijau, yang ketiga adalah gambar pendeteksian batang, yang keempat yaitu pendeteksian cacar pada gambar dan yang terakhir adalah

hasil pendeteksian penyakit cacar dan jumlah cacar yang telah terdeteksi.



Gambar 4.1 gambar asli pengambilan dari kamera



Gambar 4.2 Hasil pendeteksian warna hijau



Gambar 4.3 Hasil pendeteksian batang

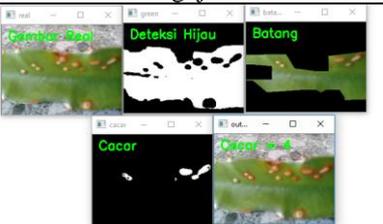
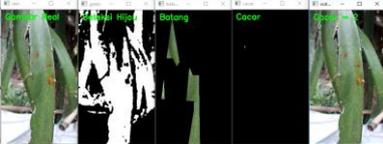
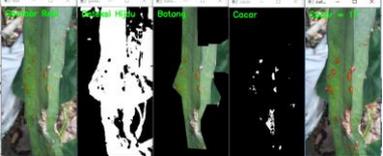
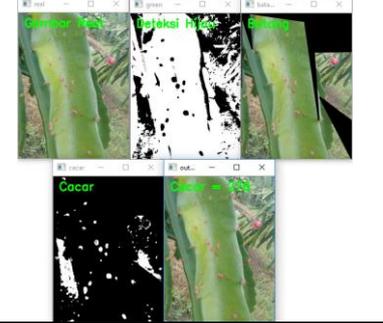
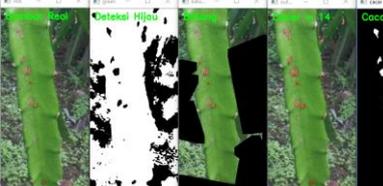


Gambar 4.4 Hasil pendeteksian warna coklat



Gambar 4.5 Hasil pendeteksian cacar dan jumlah cacar

Tabel 1 Hasil Pengujian Menggunakan Kamera Smartphone

No	Pengujian	Keterangan
1.		Berhasil
2.		Gagal
3.		Berhasil
4.		Gagal
5.		Berhasil

$$\begin{aligned}
 \% \text{Keberhasilan} &= \frac{\text{Jumlah Pengujian} - \text{Pengujian Gagal}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\% \\
 &= \frac{5-2}{5} \times 100\% \\
 &= 60\%
 \end{aligned}$$

C. Pengujian Sistem Menggunakan Laptop dan Kamera USB Logitech secara realtime

- **Peralatan Yang Digunakan**
  1. Kamera Logitech HD 720p
  2. Laptop Lenovo ideapad
- Langkah pengujian
  1. Buka command prompt lalu masuk ke folder E sampai masuk ke folder update3
  2. Ketikkan perintah “python withCam.py”  
withCam.py adalah nama dari Ike programnya.
  3. Setelah di *enter* akan muncul dua tahap pendeteksian, diantaranya yaitu:
    - a. Gambar asli

Gambar ini adalah gambar real dari kamera yang sudah dikecilkan ukurannya, yang akan diolah ketap berikutnya.



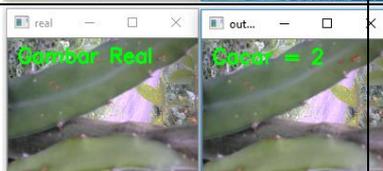
Gambar 4.6 Gambar asli kamera

- b. Gambar Output  
Yang dimaksud gambar output di sini adalah gambar yang sudah di olah dengan beberapa tahap sampai bisa mendeteksi penyakit tanaman buah naga.



Gambar 4.7 Gambar ouput pendeteksi penyakit

Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan kamera Logitech USB

No	Pengujian	Keterangan
1.		Berhasil
2.		Berhasil
3.		Berhasil
4.		Gagal
5.		Berhasil

$$\begin{aligned} \% \text{Keberhasilan} &= \frac{\text{Jumlah Pengujian} - \text{Pengujian Gagal}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{5-1}{5} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

D Pengujian Raspberry Pi Dengan Kamera Smartphone secara Offline

- Peralatan Pengujian
  1. Raspberry Pi
  2. Lcd Monitor
  3. Kamera logitech HD 720p
- Langkah pengujian
  1. Buka Folder yang berisikan program dan gambar foto yang sudah disimpan di dalam folder.
  2. Klik kanan folder lalu pilih *Open terminal*.
  3. Setelah masuk terminal maka ketikkan "program python baru.py - image fix.jpg" (nama gambar)
  4. Setelah ditekan *enter* maka akan muncul 5 tahap yaitu:
    - a. Gambar *real* atau gambar asli dari pengambilan kamera logitech yang disimpan di dalam satu folder dengan program yang telah dijalankan seperti langkah diatas.



Gambar 4.8 Gambar *real* foto

- b. Deteksi warna hijau yang bertujuan untuk memendeteksi warna pada batang.



Gambar 4.9 Deteksi warna hijau

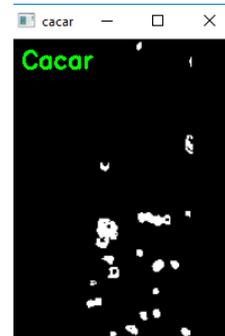
- c. Deteksi batang  
 Dalam tahap ini adalah mencari kontur terluas dari hasil pendeteksian warna hijau pada gambar diatas, sehingga yang berwarna hijau terluas dibaca sebagai batang.



Gambar. 4.8 Gambar deteksi batang

d. Deteksi cacar

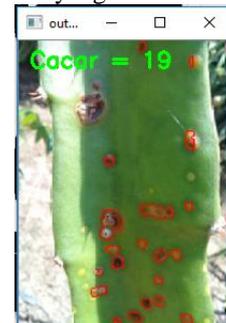
Dari hasil tahap diatas selanjutnya adalah mendeteksi warna cokelat yang ada di dalam batang.



Gambar 4.10 Deteksi warna cokelat kemerahan

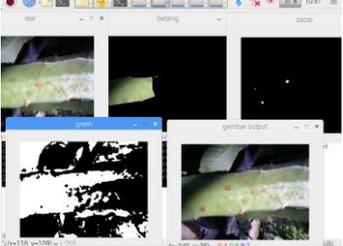
- e. Menampilkan cacar yang terdeteksi dan jumlah cacar yang terdeteksi.

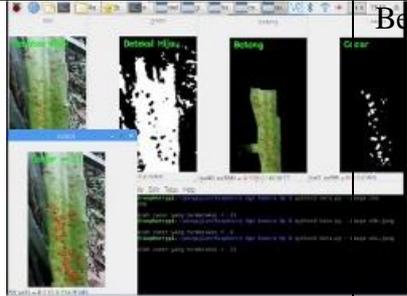
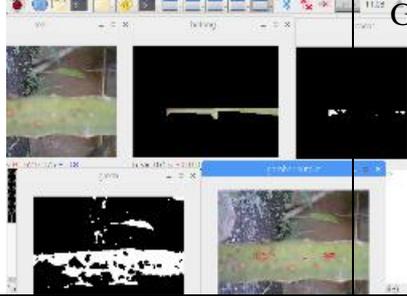
Setelah deteksi warna cokelat di dalam batang berhasil, maka disimpulkan bahwa yang di dalam batang yang berwarna cokelat kemerahan adalah cacar, dan proses terakhir ini adalah menghitung jumlah penyakit cacar yang terdeteksi.



Gambar 4.11 Hasil deteksi penyakit

Tabel 3. Hasil pengujian Raspberry pi dengan *smartphone*

No	Pengujian	Keterangan
1.		Gagal

2.		Berhasil
3.		Gagal
4.		Berhasil
5.		Gagal

$$\begin{aligned} \% \text{Keberhasilan} &= \frac{\text{Jumlah Pengujian} - \text{Pengujian Gagal}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{5-3}{5} \times 100\% \\ &= 40\% \end{aligned}$$

E. Pengujian Dengan Raspberry Pi Dan Kamera Logitech HD 720p secara *Realtime*

- Peralatan Yang Digunakan
  1. Raspberry Pi
  2. Led Monitor
  3. Kamera *Logitech* HD 720p
- Langkah Pengujian
  1. Buka Folder yang sudah berisikan Program
  2. Lalu klik kanan dan pilih *open* terminal
  3. Setelah masuk ke terminal ketikkan perintah "python withCam.py( nama file program)"
  4. Setelah *enter* maka akan muncul dua tahap pendeteksian penyakit tanaman buah naga, yaitu:
    - a. Gambar *real* atau gambar asli yang diambil dari kamera dan dikecilkan

yang akan diolah ke beberapa tahap pendeteksian.



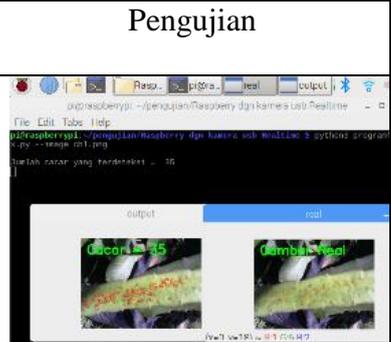
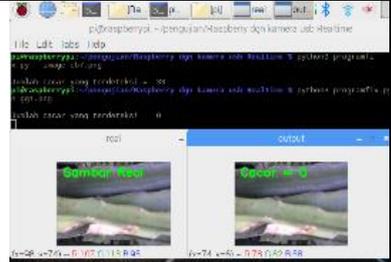
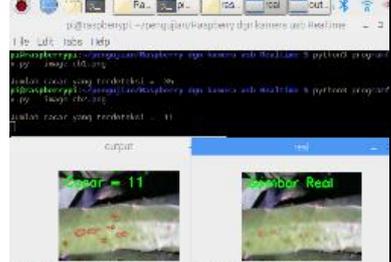
Gambar 4.12 Gambar asli

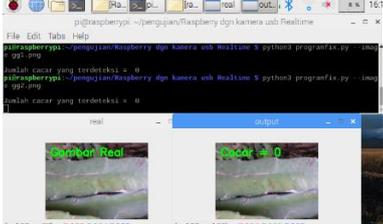
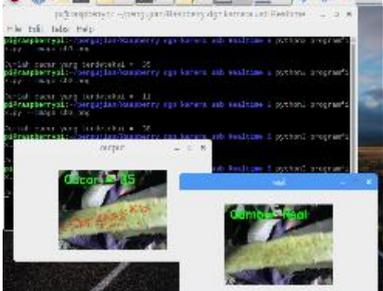
- b. Gambar Output atau gambar hasil yang sudah di olah dari beberapa tahapan, dari hasil pengolahan tersebut dapat disimpulkan yang bergaris merah pada gambar dibawah adalah penyakit cacar.



Gambar 4.13 Hasil proses pendeteksian

Tabel 4. Tabel Hasil pengujian Raspberry pi dengan kamera *logitech*

No.	Pengujian	Keterangan
1.		Berhasil
2.		Gagal
3.		Berhasil

4.		Gagal
5.		Berhasil

$$\begin{aligned} \% \text{Keberhasilan} &= \frac{\text{Jumlah Pengujian} - \text{Pengujian Gagal}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{5-2}{5} \times 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

## V. PENUTUP

### a. Kesimpulan

Setelah dilakukannya perancangan dan pengujian sistem yang telah dibuat, maka terdapat beberapa kesimpulan yang dapat digunakan sebagai acuan pengembangan dan sistem selanjutnya, yaitu :

1. Pada percobaan pencarian nilai *threshold* minimum dan maksimum, tingkat pencahayaan pada gambar sangat berpengaruh dalam mendeteksi warna hijau pada tanaman buah naga, untuk tingkat pencahayaan yang berbeda, maka nilai *threshold* juga berbeda.
2. Pada saat pendeteksian penyakit tanaman buah naga awal prosesnya harus mendeteksi batangnya terlebih dahulu sebelum mendeteksi penyakit cacarnya.
3. Pada percobaan mendeteksi halangan berbeda warna, sistem mampu mendeteksi dengan baik setiap warna berdasarkan nilai HSV yang sudah dicari yang sudah diatur di dalam program.
4. Proses pendeteksian penyakit tanaman buah naga menggunakan metode deteksi berdasarkan warna tidak membutuhkan waktu yang lama.
5. Dari hasil pengujian yang dilakukan, pengujian menggunakan kamera *smartphone* dengan persentase 60% dan 40% lebih rendah dari pada pengujian menggunakan kamera usb *Logitech* HD 720p dengan persentase 80% dan 60%.

## VI. REFERENSI

- [1] Nanda, Tia, 2016, Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Dan Pengenyal Terhadap Karakteristik *Soft Candy*, Bandung, Universitas Pasundan Bandung.
- [2] Saparinto, Cahyo and Susiana, Rini, 2016, "Panduan Praktis Menanam 20 Tanaman Buah Populer Di Pekarangan", Yogyakarta: Lily Publishe.
- [3] Suwanto,S.E , 2019, Cara perawatan dan menanggulangi penyakit pada tanaman buah naga di Tegaldlimo Banyuwangi.
- [4] Perkasa T R, Widyantara H, Susanto P, 2014, "Rancang Bangun Pendeteksi Gerak Menggunakan Metode *Image Subtraction* Pada *Single Board Computer*(SBC)", Surabaya, Stikom Surabaya.
- [5] Nur Syahrudin Akbar dan Kurniawan, 2018," *Input Dan Output* Pada Bahasa Pemrograman Python" Program studi teknik Informatika STMIK Sumedang.
- [6] Insani Januar Mulyana Oki, "Implementasi Lane Detection Dengan Metode Hough Transform Untuk Penilaian Mengemudi Berdasarkan Marka Jalan (Studi Kasus Sukses Mandiri)" Bandung, Universitas Komputer Indonesia Bandung.
- [7] Suyuti Rusmadi, 2012," Implementasi "Intelligent Transportation System (Its)" Untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Di Dki Jakarta", Jakarta, Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta

## VII. BIODATA PENULIS

### BIODATA PENULIS



Eka Aviolyta Lahir di Banyuwangi, 18 Juni 1997 merupakan anak pertama pasangan Sugeng Edi Suwanto dan Susiani. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 04 Wringinpitu pada tahun 2009 dilanjutkan dengan pendidikan tingkat menengah di SMP PGRI 2 Tegaldlim pada 2012

dan SMKN Darul Ulum Muncar pada tahun 2015. Penulis memulai pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2015, penulis aktif dalam kegiatan Komunitas Robot ITN Malang, Klix (komunitas linux) ITN Malang, menjadi asisten laboratorium Jaringan Komputer Teknik Elektro S-1 ITN Malang dan juga pernah mengikuti Himpunan Mahasiswa Elektro S-1 ITN Malang sebagai Sekretaris Umum periode 2017-2018.

Email : [ekaviolyta8@gmail.com](mailto:ekaviolyta8@gmail.com)