

PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI HAMA PERKEBUNAN PANGALENGAN

R. Nurjaman¹, A. P. Sujana²

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur no. 112-116 Bandung 40132

¹randynurjaman01@gmail.com, ²aprianti.putri.sujana@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Di daerah perkebunan pangalengan terkenal sebagai penghasil sayuran yang dikirimkan menuju berbagai daerah di Indonesia. Seperti sayuran kentang, kubis, wortel dan lain sebagainya, namun petani di pangalengan mengalami permasalahan dari hasil panen sayurannya. Seperti terkena hama, penyakit, tanah rusak dan lain-lain. Dari permasalahan tersebut mengakibatkan produk hasil bumi pangalengan tidak begitu baik bahkan jika hama yang menyerang tidak bisa diatasi bisa sampai mengakibatkan gagal panen, untuk mengatasi permasalahan tersebut akan dibangun suatu sistem yang bisa membantu petani agar meminimalisir kerusakan akibat hama. Sistem ini dibangun dengan teknik pengolahan citra digital dengan model RGB to HSV yang di olah datanya menggunakan *Raspberry pi*.

Kata Kunci : *Raspberry Pi*, *Hue Saturation Value*, Hama Sayuran

ABSTRACT

Pangalengan plantation is known as a vegetable producer that is sent to various regions in Indonesia. Such as potato, cabbage, carrots, etc. However, farmers in Pangalengan experiencing many problems from the harvest. As exposed to pests, diseases, soil damage and others. If all that problems not addressed immediately, can result in the occurrence of crop failure. To solve the problems, will be built a system that can help farmers to minimize damage caused by pests. This system is built with digital image processing techniques with RGB to HSV model which the data processed using *Raspberry Pi*.

Keywords : *Raspberry Pi*, *Hue Saturation Value*, vegetable pests.

I. PENDAHULUAN

Perkebunan pangalengan terkenal sebagai salah satu penghasil sayuran yang dikirimkan menuju berbagai daerah di Indonesia. Namun para petani yang berada di pangalengan sampai saat ini kesusahan untuk mendapatkan hasil sayuran yang bagus karena hama dan penyakit yang sering muncul pada sayuran yang ditanamnya. Hama pada sayuran ini tentu sangat mengganggu untuk hasil panen yang bagus bagi petani.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya suatu inovasi agar gejala pertamakali hama muncul yang menyerang tanaman petani dapat dicegah, dengan gejala awal perubahan warna seperti daun hitam, daun kuning, dan lain sebagainya. Informasi gejala awal yang didapat bisa dikirim melalui sistem yang dibuat ke telegram dengan tujuan petani dapat mengetahui kondisi sayuran yang ditanamnya. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah dengan menggunakan teknik pengolahan citra digital dengan menggunakan Deteksi Warna Model Hue Saturation Value (HSV) untuk mengklasifikasi objek perubahan warna pada

daun sayuran untuk gejala hama pertamakali muncul. Dengan demikian kamera dapat membandingkan perubahan pada daun sayuran dan mampu membedakan objek yang tertangkap kamera.

Oleh karena itu diharapkan dengan dibuatnya sistem ini dapat membantu petani dalam mengidentifikasi gejala hama yang muncul pada sayuran yang di tanamnya. Harapannya dengan membangun sebuah sistem deteksi ini dengan menggunakan deteksi warna model HSV dapat membantu petani lebih baik dalam perawatan sayuran dan menghasilkan sayuran yang lebih bagus.

II. TEORI PENUNJANG

A. Sayuran Kubis dan Jenis Hamanya

Sayuran kubis merupakan sayuran banyak ditanam di daerah pegunungan. Tetapi dalam budidaya sayuran ini terdapat penyakit dan hama sebagai salah satu masalah yang sangat berpengaruh terhadap produksi sayuran baik segi kualitas maupun kuantitasnya. Berikut adalah nama hama dan gejala awal pada tanaman kubis yang terkena hama. [1]

1. Hama Busuk Hitam

Gejala awal serangan penyakit busuk hitam yang diakibatkan oleh bakteri *xanthomonas campestris pv. campestris* biasanya diawali dengan infeksi yang disebabkan luka ataupun bekas gigitan serangga pada pori-pori air (*Hidatoda*) di ujung tepi daun. Infeksi patogen tersebut menyebabkan tepi daun berubah warna dari hijau menjadi kekuning-kuningan (*Klorosis*) yang meluas ke bagian-bagian pelepah daun dan nantinya daun menjadi berwarna coklat dan rontok.



Gambar 2.1 Busuk Hitam

B. Sayuran Kentang dan Jenis Hamanya

Sayuran kentang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik bila ditanam pada kondisi tanah yang bagus sesuai pH yang dibutuhkan kentang tersebut dan curah hujan yang cukup. Tanah yang baik untuk kentang adalah tanah yang subur, dalam, drainase baik, dan pH antara 5-6. Berikut adalah nama hama dan gejala awal pada tanaman kentang yang terkena hama. [2]

1. Hama Tungau

Tungau menghisap cairan pada daun muda sehingga sayuran akan menjadi nekrotik, kaku, dan keriting. Pertumbuhan sayuran menjadi terhambat. Gejala serangan sangat cepat terlihat, yaitu pada hari ke 8-10 daun pucuk sayuran menjadi berwarna coklat. Gejala tanaman yang terserang hama ini adalah daun tampak mengeriting. Tungau mengisap daun dari permukaan bagian bawah daun pada daun-daun muda dan bila serangan berat, tanaman akan mati.



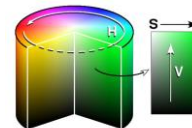
Gambar 2.2 Hama Tungau

C. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital (Digital Image Processing) adalah manipulasi dan interpretasi digital dari citra dengan bantuan komputer, atau sebuah ilmu yang mempelajari teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam maupun gambar bergerak (yang berasal dari kamera). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer. [3]

D. Permodelan Warna HSV (Color Model)

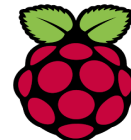
Permodelan warna HSV mendefinisikan warna dalam terminologi Hue, Saturation dan Value. Hue disini menyatakan warna yang sebenarnya, seperti kuning, coklat, merah, violet dan lain sebagainya. Hue disini biasanya digunakan untuk membedakan warna-warna dan menentukan kemerahan (*redness*), kehijauan (*greenness*), dan sebagainya, dari cahaya. Hue berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. Saturation menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih diberikan pada warna. Value adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memedulikan warna. Permodelan HSV adalah permodelan yang paling umum dari permodelan warna RGB. Biasanya digunakan oleh aplikasi visual pada komputer. [4]



Gambar 2.3 Model warna HSV

E. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah mini pc yang digunakan sebagai pengolah data. Raspberry pi dilengkapi dengan semua fungsi layaknya seperti sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (*System-on-a-chip*) ARM yang dikemas dan diintegrasikan diatas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. [5]



Gambar 2.4 Logo Raspberry pi

F. Python

Python merupakan salah satu bahasa pemrograman yang sering digunakan pada mikro kontroler pada raspberry pi. Bahasa pemrograman python juga mempunyai karakter seperti interpreter, orientasi objek, dan interaktif, python juga cocok digunakan untuk bahasa scripting, implementasi aplikasi web, dan lain sebagainya. sebagai bahasa tingkat tinggi, Python termasuk salah satu bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari karena sintaks yang jelas, dikombinasikan dengan penggunaan module-module siap pakai dan struktur data tingkat tinggi yang efisien.

G. Motor Stepper

Motor stepper adalah salah satu jenis motor listrik yang putarannya dapat dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital. Motor stepper saat ini banyak digunakan sebagai aktuator misalnya pada disk drive dan pergerakan head pada printer. Selain itu motor stepper juga banyak digunakan sebagai pengaplikasian dalam bidang robotic dengan memanfaatkan mikrokontroler/mikroprocessor sebagai pengontrol putaran motor. [7]



Gambar 2.5 Motor stepper

H. Sensor YL-39

Sensor YL-39 adalah sensor kelembapan tanah yang difungsikan untuk proses pengukuran kelembapan pada tanah, sensor YL-39 mempunyai 4-pin, yaitu VCC (3.3 - 5Volt), GND (untuk ground), AO (Analog output), dan DO (Digital output) dan dapat diatur juga kesensitivitasnya menggunakan pengatur knb, juga menghasilkan logika digital HIGH/LOW pada tingkatan kelembapan tertentu.

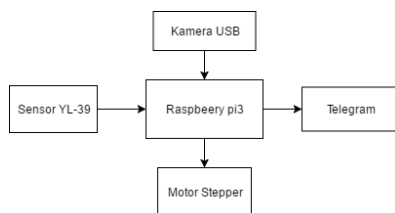


Gambar 2.6 Sensor YL-39

III. PERANCANGAN

A. Block Diagram

Pada Sistem ini menggunakan 5 komponen utama yaitu Raspberry pi3, sensor Sensor YL-39, Kamera, telegram, dan beberapa motor stepper untuk mekanika. Berikut adalah block diagram dari sistem ini.



Gambar 3.1 Diagram blok perangkat keras

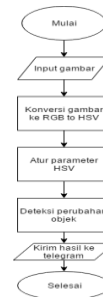
Dari Diagram Blok Sistem di atas memiliki komponen sebagai berikut:

- Kamera USB: Berfungsi sebagai masukan berupa video atau gambar.
- Raspberry Pi: Pusat pengolah data dari kamera dan keluaran untuk telegram.

- Motor Stepper: merupakan perangkat atau aktuator gerak, stepper di sini berfungsi untuk menggerakkan kamera sehingga area yang ditangkap oleh kamera bisa bergerak bolak balik ke arah kiri dan ke kanan atau sebaliknya.
- Sensor YL-39: Untuk mengukur kelembapan tanah.
- Telegram: Menampilkan hasil dari pengolahan data dari Raspberry Pi.

B. Diagram Alir Sistem Keseluruhan

Berikut adalah diagram alir sistem keseluruhan deteksi hama sayuran pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Keseluruhan Sistem

C. Diagram Alir Sensor YL-39

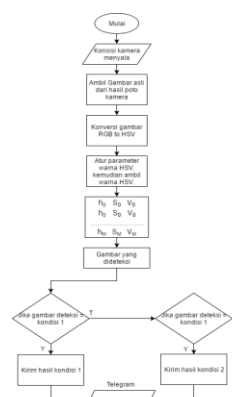
Berikut adalah diagram alir sensor YL-39 untuk mengambil data kelembapan tanah terdapat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Alir Sensor YL-39

D. Diagram Alir Sistem Deteksi

Berikut adalah diagram alir sistem deteksi untuk mengambil data pada gambar yang telah di ubah nilainya ke RGB to HSV dan di atur parameternya untuk dijadikan hasil dari sistem deteksi ini kemudian dikirimkan ke telegram dalam bentuk gambar dan keterengannya.



Gambar 3.4 Diagram alir deteksi

1	Gambar Pengambilan pengukuran kelembaban tanah		Untuk disebelah kanan adalah sensor YL-39 dan yang sebelah kiri adalah <i>Soil Survey Instrument</i>
2	Gambar Pemandangan kelembaban		Pemandangan kelembaban tanah ini mempunyai 5 level yaitu (DRY+, DRY, NOR, WET, WET+)

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Sistem yang telah dirancang akan diuji untuk mengetahui apakah sistem tersebut berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

- Pengujian perangkat lunak, pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibangun dapat berfungsi sesuai dengan yang telah dirancang.
- Pengujian sensor YL-39, pengujian sensor YL-39 dilakukan untuk mengetahui apakah YL-39 dapat dibaca atau terkirim ke telegram.
- Pengujian HSV (Hue Saturation Value), pengujian HSV dilakukan untuk mengetahui apakah HSV dapat membedakan objek hama pada saat kamera mengambil gambar dan di olah lalu hasil dikirimkan ke telegram.

Setelah pengujian, dilakukan analisa untuk membuat kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan.

A. Pengujian Sensor YL-39

Pengujian akan dilakukan dengan cara mengambil parameter kondisi kelembaban tanah rendah, normal, dan tinggi untuk mendapatkan parameter tersebut penulis mengambil sampel tanah dengan memberikan air agar didapatkan perbedaan kondisi dan akan dibandingkan dengan alat *Soil Survey Instrument* untuk mendapatkan keakurasian yang baik. Cara pengukuran Sensor YL-39 pada kelembaban tanah dapat dilihat pada Table 4.1

Tabel 4.1 cara pengukuran kelembaban tanah

NO	Nama gambar	Gambar YL-39 dan <i>Soil Survey Instrument</i>	Keterangan gambar
----	-------------	--	-------------------

Pemandangan kelembaban tanah ini diambil 5 level untuk parameter sensor YL-39 yang ditentukan nilainya di raspberry pi kemudian disamakan nilainya dengan *Soil Survey Instrument* sesuai keterangan 5 level yaitu (DRY+, DRY, NOR, WET, WET+).

Pada Tabel 4.2 merupakan pengujian sensor YL-39 kemudian dibandingkan hasil nilai dengan alat *Soil Survey Instrument* untuk mengetahui apakah hasil presisi atau tidak pengujian ini diambil dari data raspberry pi.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Sensor YL-39

NO	Pembacaan YL-39			Soil Survey Instrument
	Hasil ADC	Hasil Percent	Keterangan	Lembab Tanah
1	1	0%	Amat Rendah	DRY+
2	5	0%	Amat Rendah	DRY+
3	68	6%	Amat Rendah	DRY+
4	76	7%	Amat Rendah	DRY+
5	105	10%	Amat Rendah	DRY+
6	158	15%	Rendah	DRY
7	179	17%	Rendah	DRY
8	403	39%	Rendah	DRY
9	433	42%	Rendah	DRY
10	441	43%	Rendah	DRY
11	455	44%	Rendah	DRY
12	488	47%	Normal	Normal
13	504	49%	Normal	Normal
14	526	51%	Normal	Normal
15	588	57%	Normal	Normal
16	669	65%	Tinggi	WET
17	693	67%	Tinggi	WET
18	734	71%	Tinggi	WET
19	842	82%	Amat Tinggi	WET+
20	881	87%	Amat Tinggi	WET+



















Hasil 20x pengujian pada Tabel 4.1 dengan ketentuan jika Hasil Percent (HP) < 10% = DRY+, HP > 10% dan < 45% = DRY, jika HP > 45% dan < 60% = normal, jika HP > 60% dan < 80% = WET, dan jika HP > 80% = WET+ dari algoritma tersebut dapat menjelaskan bahwa keakurasian pengukuran antara sensor YL-39 dengan *soil survey instrument* adalah presisi atau sama dari hasil uji coba.

B. Pengujian Deteksi

Pengujian deteksi ini menggunakan model warna RGB to HSV dengan mengambil parameter warna

dari HSV didapatkan hasil untuk deteksi lebih lanjutnya berikut pengujian pengambilan hasil deteksi pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Deteksi Hama

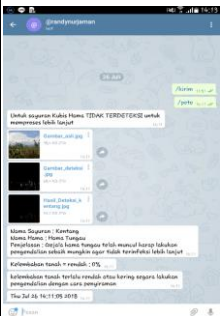
NO	Nama Sayuran	Gambar Deteksi	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Sayuran Kentang			Hama Terdeteksi
2	Sayuran Kentang			Hama Terdeteksi
3	Sayuran Kentang			Hama Terdeteksi
4	Sayuran Kentang			Hama Terdeteksi
5	Sayuran Kentang		Tidak Ada Proses	Hama Tidak Terdeteksi
6	Sayuran Kubis			Hama Terdeteksi
7	Sayuran Kubis			Hama Terdeteksi
8	Sayuran Kubis			Hama Terdeteksi
9	Sayuran Kubis			Hama Terdeteksi
10	Sayuran Kubis		Tidak Ada Proses	Hama Tidak Terdeteksi

C. Pengujian Pengiriman Telegram

Pengujian pengiriman telegram ini untuk mengetahui apakah perintah dari telegram dapat di proses dengan baik dan terkirim sesuai data yang dikirimkan oleh raspberry pi, berikut adalah pengujian komunikasi telegram ke raspberry pi pada tabel 4.4.


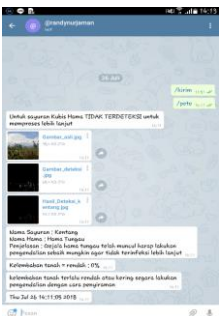

Tabel 4.4 Pengujian komunikasi telegram ke raspberry pi

No.	Perintah di telegram	Aksi	Proses di raspberry pi	Proses di telegram	Status
1.	/kirim	Kirim	Menghidupkan kamera	Tidak ada	Sukses
2	/foto	Kirim	Mengambil gambar dan membaca sensor Y1-39	Menerima gambar beserta keterangannya, menerima data kelembaban tanah, dan menerima waktu pengambilan data saat ini.	Sukses
3	/hapus	Kirim	Menghapus semua gambar	Tidak ada	Sukses

NO	Perintah di Telegram	Tampilan telegram	Keterangan
1	/kirim		Menghidupkan kamera dan stepper bergerak
2	/foto		Menampilkan keterangan informasi yang telah didapat dari hasil pengolahan data di raspberry pi, berupa foto, nama sayuran, nama hama, kelembaban tanah dan waktu pengambilan data tersebut.
3	/hapus		Menampilkan keterangan bahwa semua gambar telah di hapus

Dari data diatas akan ditampilkan hasil datanya ke telegram, pada tabel 4.5 hasil dari perintah yang dimasukan akan memberikan keterangan sebagai berikut:

Tabel 4.5 Pengujian Tampilan Telegram

NO	Perintah di Telegram	Tampilan telegram	Keterangan
1	/kirim		Menghidupkan kamera dan stepper bergerak
2	/foto		Menampilkan keterangan informasi yang telah didapat dari hasil pengolahan data di raspberry pi, berupa foto, nama sayuran, nama hama, kelembaban tanah dan waktu pengambilan data tersebut.
3	/hapus		Menampilkan keterangan bahwa semua gambar telah di hapus

D. Pengujian Stepper

Pengujian stepper ini dilakukan untuk mencari jarak kamera pengambilan gambar, pada datasheet motor stepper yang digunakan jumlah step satu putaran penuh adalah 200 step dan menggunakan

lead screw dengan jarak *pitch* 8mm. Hasil pengujian dari motor stepper bisa dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Motor Stepper

Sampel ke-	Jumlah Stepper	Jarak didapat(mm)	Jarak Sebenarnya(mm)	Keterangan
1	200	8mm	8mm	Sesuai
2	600	24mm	24mm	Sesuai
3	1000	40mm	40mm	Sesuai
4	3000	120mm	120mm	Sesuai
5	9250	370mm	370mm	Sesuai

Dari motor stepper dan *lead screw* yang digunakan maka satu putaran penuh putaran motor stepper menggunakan *lead screw* dengan jarak *pitch* 8mm adalah 8mm.

E. Analisis Pengujian

Analisa pengujian dilakukan untuk menganalisa dari pengujian yang dilakukan, pengujian tersebut adalah pengujian dari sensor YL-39, pengujian sistem deteksi, pengujian stepper serta pengujian telegram maka di dapat analisa sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan Tabel 4.2 hasil pengujian menunjukkan dari 20 percobaan bahwa sensor YL- 39 yang digunakan berfungsi dengan baik dan presisi.
- 2) Dari Tabel 4.6 hasil pengujian motor stepper dengan menggunakan driver A4988 dan lead screw, jarak yang dihasilkan untuk satu putaran penuh menggunakan lead screw dengan jarak pitch 8mm adalah 8mm.
- 3) Dari Tabel 4.3 hasil pengujian deteksi hama menggunakan RGB to HSV menunjukkan 10 percobaan berfungsi kurang baik akibat gangguan dari intensitas cahaya yang tinggi.
- 4) Berdasarkan Tabel 4.4 dan 4.5 hasil pengujian telegram berfungsi dengan baik.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendeteksi hama tidak dapat berjalan dengan sempurna, karena adanya pengaruh intensitas cahaya yang tinggi.
2. Dari hasil pengujian pada tabel 4.1 kelambaban tanah telah dapat melakukan proses pemisahan kondisi kelembaban tanah DRY+, DRY, NOR, WET+, dan WET.
3. Dari hasil pengujian pada tabel 4.2 hasil pengujian deteksi hama telah dapat melakukan proses deteksi hama menggunakan RGB to HSV walaupun kurang sempurna.
4. Dari hasil pengujian pada tabel 4.4 dan 4.5 hasil pengujian telegram telah dapat mengirimkan dan menerima data dari raspberry pi sesuai dengan perintah yang telah ditentukan.

5. Dari Tabel 4.6 hasil pengujian motor stepper dengan menggunakan driver A4988 dan lead screw, jarak yang dihasilkan untuk satu putaran penuh menggunakan lead screw dengan jarak pitch 8mm adalah 8mm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (Soelarso . (1997). Bioekologi Tanaman Kentang . Pertanian.
- [2] Djatnika, I. (2006). Penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae* WOR) pada kubis-kubisan dan upaya pengendaliannya. Pertanian.
- [3] Kristanto, S. P., Sutjipto, & Soekarto. (2013). Pengendalian hama pada tanaman kubis dengan dengan sistem tanam tumpangsari. Pertanian.
- [4] Kusumanto, R., & Alan Novi Tompunu . (2011). Pengolahan citra digital untuk mendeteksi obyek menggunakan pengolahan warna model normalisasi RGB.
- [5] Thorin, K. (2015). "Raspberry Pi", Penguin Random House LLC, USA .
- [6] Raspberry. (2017, 1212).Raspberry Pi. Retrieved from raspberrypi.org/forums/: raspberrypi.org/forums/
- [7] Teori Motor Stepper : Jenis Dan Prinsip Motor Stepper. (n.d.). Diakses pada tanggal 10 Januari 2018 dari website Zona Elektro: <http://zoniaelektro.net/motor->

