

IDENTIFIKASI TANAMAN PAKCOY SIAP PANEN MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA

Alfadh Waliyudin Al Atho¹, Nazori AZ²

1. Teknik Elektro : Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia
1752500056@student.budiluhur.ac.id
2. Teknik Elektro : Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia
nazori@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Peluang pasar industri sayuran hidroponik semakin baik dan luas seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sayuran yang berkualitas tinggi, salah satunya adalah pakcoy. Pakcoy merupakan tanaman sayuran dengan nilai ekonomi tinggi sehingga kualitas dan dalam proses produksi sayuran segar perlu diperhatikan dan ditingkatkan. Salah satunya dengan cara mengidentifikasi pakcoy siap panen. Penelitian ini mencoba untuk membantu petani dalam mengidentifikasi pakcoy siap panen menggunakan pengolahan citra. Identifikasi dilakukan dengan mengolah citra warna hijau pada tanaman pakcoy. Kemudian citra tangkapan kamera tersebut dikonversi menjadi gaussian blur untuk membuat gambar menjadi lebih halus. Hasil proses blur dikonversi menjadi citra HSV sebagai setpoint untuk mendapatkan sampel warna hijau, dengan nilai range HSV sebesar: Hue (min, max) = (28, 98) ; Saturation (min, max) = (43, 255) ; Value (min,max) = (0, 255). Selanjutnya hasil konversi HSV diubah menjadi citra hitam putih dengan cara men-treshold. Setelah itu citra hasil tresholding dihitung berdasarkan nilai tertinggi dan terendah HSV sebagai sampel untuk menentukan tanaman pakcoy siap panen. Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sistem secara realtime bekerja dengan baik dengan berhasil mendeteksi 7 tanaman pakcoy siap panen dalam waktu 34 hari setelah tanam.

Kata Kunci : Pengolahan Citra, Tanaman Pakcoy, Realtime.

ABSTRACT

The market opportunity for the hydroponic vegetable industry is getting better and wider along with the increasing public demand for high-quality vegetables, one of which is pakcoy. Pakcoy is a vegetable plant with high economic value so that the quality and in the production process of fresh vegetables need to be considered and improved. One of them is by identifying pakcoy ready to harvest. This study tries to assist farmers in identifying pakcoy ready to harvest using image processing. Identification is done by processing the green color image on the pakcoy plant. Then the camera captured image is converted into a gaussian blur to make the image smoother. The result of the blur process is converted into an HSV image as a setpoint to get a green sample, with an HSV range value of: Hue (min, max) = (28, 98) ; Saturation (min, max) = (43, 255); Value(min,max) = (0, 255). Furthermore, the results of the HSV conversion are converted into black and white images by means of a threshold. After that, the tresholding image was calculated based on the highest and lowest HSV values as a sample to determine which pakcoy plants were ready to harvest. Based on the test results, the whole system in real time worked well by successfully detecting 7 pakcoy plants ready to harvest within 34 days after planting.

Key Word : Image Processing, Pakcoy Plants, Realtime.

I. PENDAHULUAN

Tanaman sawi pakcoy merupakan tanaman sayuran yang paling banyak ditanam karena sangat digemari oleh masyarakat Indonesia dan juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Total konsumsi sayuran sawi pakcoy nasional sebanyak 635,990,00 juta ton di tahun 2018, 652,727,00 juta ton di tahun 2019 dan 667,473,00 juta ton di tahun 2020[1]. Karena hal tersebut, permintaan terhadap sawi pakcoy semakin meningkat. Hal ini membuat

produksi sawi pakcoy menjadi harus semakin ditingkatkan dan diperhatikan kualitasnya. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas sawi pakcoy adalah dengan cara memanfaatkan teknologi elektronik pada pemantauan kualitas sawi pakcoy. Dengan pemanfaatan teknologi tersebut, diharapkan produksi sawi pakcoy menjadi lebih cepat dan memiliki kualitas yang lebih baik.

Lebar daun pada tanaman pakcoy menjadi salah satu indikator visual yang dapat

mengambarkan kualitas produksi tanaman menunjukkan bahwa hasil tertinggi dari lebar daun pakcoy sebesar 8,06 cm. Karena hal tersebut, permintaan terhadap sawi pakcoy semakin meningkat. Hal ini membuat produksi sawi pakcoy menjadi harus semakin ditingkatkan dan diperhatikan kualitasnya. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas sawi pakcoy adalah dengan cara memanfaatkan teknologi elektronik pada pemantauan kualitas sawi pakcoy. Dengan pemanfaatan teknologi tersebut, diharapkan produksi sawi pakcoy menjadi lebih cepat dan memiliki kualitas yang lebih baik [2].

Tanaman pakcoy siap panen memiliki ciri yaitu daun dengan berbentuk oval melebar menyerupai bentuk sendok yang menghadap kebawah. Selain itu juga ciri tanaman pakcoy yang sudah layak untuk dipanen yaitu memiliki daun yang tumbuh subur dengan warna hijau tua, juga memiliki ketinggian seragam dan kondisi daun tampak sehat. Apabila tanaman yang dipanen kurang tua, meskipun sudah matang, namun kualitasnya kurang baik, karena pekungannya yang kurang segar. Sebaliknya, bila tanaman dipanen terlalu tua, kesegaran pada tanaman berkurang, sehingga memiliki daya simpan yang pendek [3]. Pada penelitian lain menganalisis ragam terhadap lebar daun pakcoy menunjukkan hasil terbaik dengan rata-rata lebar daun pakcoy 8,73 cm selama 28 hari setelah tanam dan 10,83 cm selama 45 hari setelah tanam [4].

Penelitian lain yang menerapkan teknologi pendeteksian tingkat kematangan tanaman dengan subjek buah jeruk menggunakan transformasi ruang warna HSV dengan hasil nilai Hue (30.224 - 68.68) untuk jeruk mentah, warna kuning kemerahan dengan nilai Hue (11.914 - 29.688) untuk jeruk matang dan warna merah tua gelap dengan nilai Hue (0.627 - 8.991) untuk jeruk terlalu matang [5].

Pengolahan citra digital dengan transformasi ruang warna HSV dapat dikombinasikan dengan metode lainnya seperti metode Naive Bayes Classifier untuk proses identifikasi dan metode Sobel Operator untuk mendeteksi tepi objek yang memberikan presentase keberhasilan dalam identifikasi sebesar 82,98% [6]. Metode HIS (Hue Intensity Saturation) merupakan sebuah metode pengolahan citra digital selain HSV (Hue Saturation Value). Pada sistem pendeteksi kematangan buah pisang yang menggunakan metode HIS, hasil yang didapatkan dengan 20 sampel buah dimana 10 buah pisang ambon mendapatkan nilai $H= 65,7732-84,8976$, $S= 0,43281- 0,60809$, dan 10 buah pisang ambon

matang mendapatkan nilai $H= 37,2377-53,059$, $S= 0,56302-0,81046$, berdasarkan hasil diperoleh rata-rata akurasi kesesuaian sebesar 85% [7]. Citra tanaman dan luas daun menjadi penentu apakah tanaman siap panen atau belum. Jika citra luas daun telah melebihi nilai batas luas daun yang ditentukan, maka tanaman dinyatakan siap panen. Dengan menggunakan metode tersebut, akurasi yang diperoleh mencapai 90% dari target yang telah ditentukan [8].

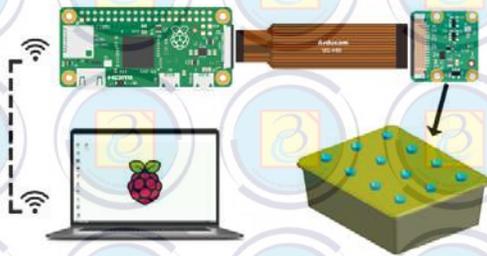
Untuk efisiensi dalam proses mengidentifikasi tanaman pakcoy siap panen maka dibuatlah sebuah prototipe alat untuk mengidentifikasi tanaman siap panen dan menghitung jumlah tanaman siap panen pada tanaman hidroponik menggunakan pengolahan citra secara *realtime*. Metode identifikasi tanaman yang digunakan dalam perancangan prototipe ini dilakukan secara coba-coba, yaitu berdasarkan beberapa sampel tanaman yang sudah siap panen, percobaan dilakukan secara manual untuk mencari nilai rentang HSV hingga hasil penyeleksian tanaman yang didapatkan sesuai dengan yang diinginkan, hasil dari nilai yang didapatkan digunakan sebagai nilai acuan untuk proses identifikasi secara *realtime*. Dengan adanya sistem identifikasi tanaman pakcoy siap panen secara *realtime* ini diharapkan dapat mempermudah petani dalam menentukan *high quality control* tanaman pakcoy.

Sistematika penulisan pada jurnal ilmiah dimulai dari rancangan sistem pada bagian II yang membahas diagram blok sistem, konstruksi mekanik sistem dan prinsip kerja sistem. Pengujian dan analisa pada bagian III membahas tentang *color filtering* HSV warna hijau, proses *color filtering* warna hijau dan pengujian keseluruhan secara *realtime*. Kemudian kesimpulan pada bagian IV yang membahas berdasarkan hasil pengujian dan percobaan yang sudah dilakukan.

II. RANCANGAN SISTEM

A. Diagram Blok Sistem

Pada diagram blok sistem kontrol identifikasi tanaman pakcoy menggunakan pengolahan citra tunjukan pada gambar 1.



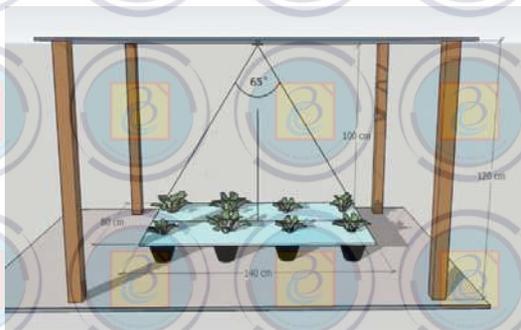
Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Berdasarkan pada gambar 1 dapat dijelaskan fungsi tiap bagian yang terdapat pada diagram blok sistem, yaitu:

1. Raspberry Pi Kamera Rev 1.3 berfungsi untuk menangkap gambar (*capture*) hidroponik yang dioperasikan sebagai citra input.
2. Raspberry Pi Zero W berfungsi sebagai otak dari sistem yang mengolah citra input masukan dengan pengolahan citra dan output yang ditampilkan pada laptop secara *realtime*.
3. Laptop merupakan output display dari hasil keluaran data yang diolah oleh Raspberry Pi untuk menampilkan proses dan hasil identifikasi.

B. Kontruksi mekanik sistem

Telah dirancang keseluruhan mekanik untuk menjalankan sistem identifikasi tanaman pakcoy siap panen.



Gambar 2. Desain Kontruksi Sistem Mekanik

Gambar 2 bahan pendukung yang digunakan dalam *prototype* alat yaitu:

1. Kayu Kaso 4x4
Kayu digunakan sebagai tiang penyangga dengan panjang 120 cm sebanyak 4 buah.
2. Sterofoam
Sterofoam digunakan sebagai alas hidroponik dengan ukuran 140 cm x 80 cm.
3. Aluminium
Aluminium digunakan sebagai kerangka atap berukuran 200 cm x 200 cm.
4. Plastik UV 200 micron

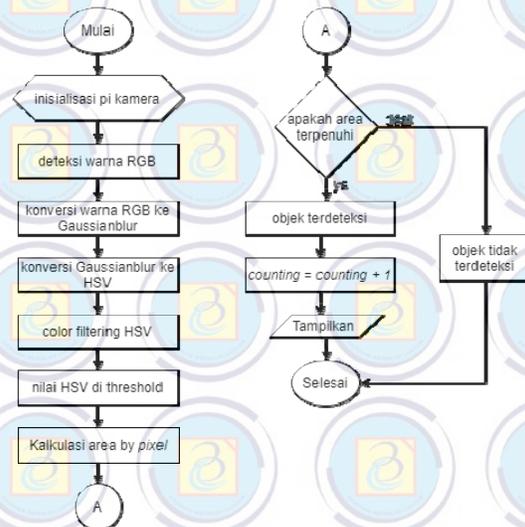
Plastik UV digunakan sebagai peredam panas matahari secara langsung dan juga melindungi tanaman dari derasnya hujan.

5. Posisi Kamera

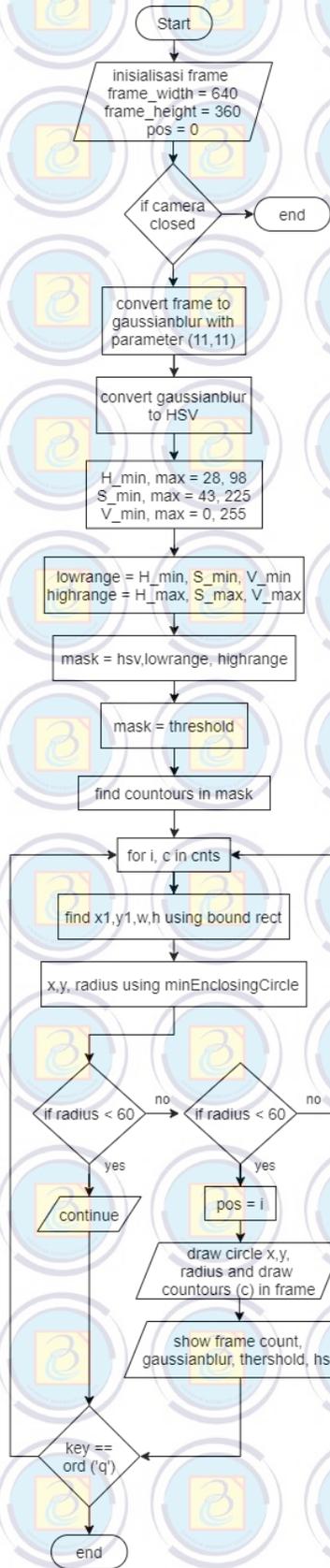
Posisi kamera di letakan di atas tanaman dengan jarak 100 cm antara kamera dengan sterofom dengan *view angle* 65° agar kamera dapat menginput luas sterofom.

C. Prinsip Kerja sistem

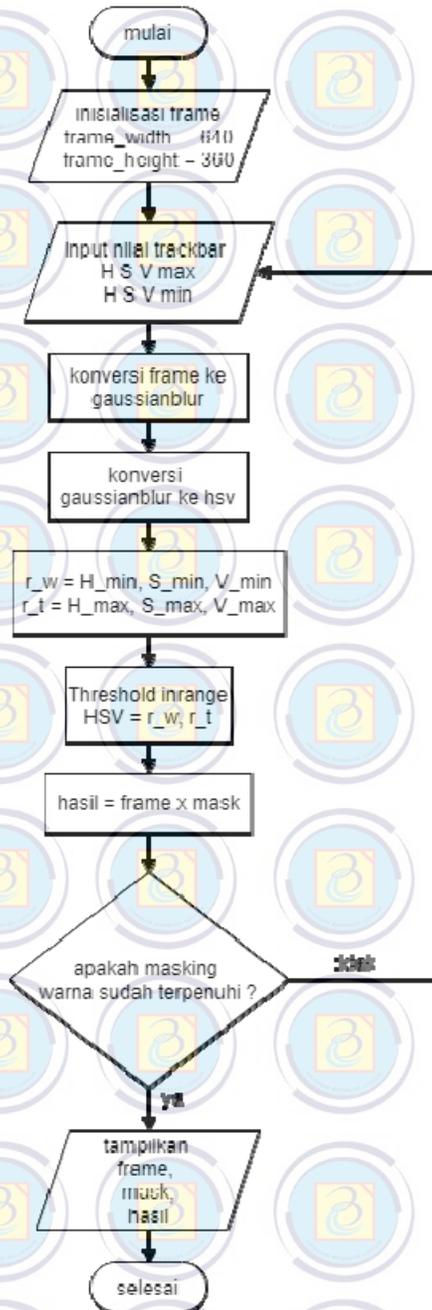
Prinsip kerja sistem dibuat mengikuti diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3. Prinsip kerja sistem ini adalah mengidentifikasi tanaman pakcoy siap panen dengan memberikan tanda pada tanaman siap panen dan menghitung jumlah tanaman siap panen dengan menampilkan langsung pada display secara *realtime* menggunakan pengolahan citra. Algoritma utama ini ditanamkan pada perangkat pengendali utama yaitu Raspberry Pi Zero W. sistem dimulai dengan melakukan inialisasi pada kamera yang terhubung pada Raspberry, kemudian kamera menangkap gambar pada tanaman sebagai objek, citra warna pada tanaman dikonversi kefilter *Gaussianblur* agar gambar menjadi lebih halus pada ambang batas warna, kemudian hasil proses filter *Gaussianblur* dikoversi kedalam filter HSV untuk mendapatkan karakteristik warna hijau pada tanaman, warna HSV yang didapatkan kemudian diproses untuk penyeleksian warna hijau pada nilai HSV dengan nilai yang telah di tentukan, kemudian hasil dari proses penyeleksian warna hijau dilakukan proses *threshold* untuk merubah citra warna HSV kedalam citra biner yaitu hitam atau putih, selanjutnya citra biner dikalkulasikan berdasarkan *pixel* yang terdapat pada gambar, setelah itu proses pengecekan apakah area terpenuhi, jika ya objek terdeteksi lalu berikan tanda pada tanaman maka jumlah tanaman sebelumnya akan ditambah jumlah +1, jika area tidak terpenuhi maka selesai.



Gambar 3. Diagram Alir Main Program



Gambar 4. Diagram Alir Sistem Keseluruhan



Gambar 5. Diagram Alir Color Filtering HSV Warna Hijau

III. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini diuraikan bagaimana pengujian dilakukan, pengujian pertama dilakukan mencari nilai HSV warna hijau pada sampel tanaman yang sudah panen. Pengujian keseluruhan secara *realtime*, mulai dilakukan identifikasi tanaman siap panen saat tanaman berusia 25 HST hingga tanaman terdeteksi panen.

A. Color Filtering HSV Warna Hijau

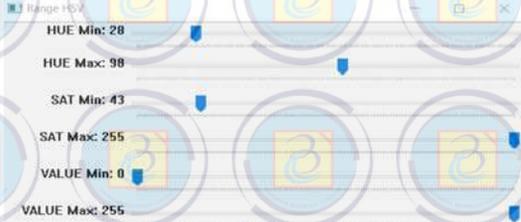
Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai batas tinggi dan batas rendah nilai warna hijau pada daun menggunakan filter HSV, untuk mendapatkan nilai warna hijau maka diperlukan proses secara manual.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Color Filtering



Gambar 7. Citra Original



Gambar 8. Jendela Trackbar Color Filtering



Gambar 9. Jendela Mask Pada Area Daun



Gambar 10. Jendela Hasil Seleksi Warna Hijau

Pada (Gambar 6) tampilan keseluruhan aplikasi *color filtering* warna hijau yaitu untuk menentukan nilai pada jendela *Trackbar color filtering* dilakukan secara manual dan hasil nilai dari proses menyeleksi warna hijau untuk mengambil nilai HSV. (Gambar 7) tampilan citra asli yang akan diproses oleh filter. (Gambar 8) jendela *trackbar color filtering* yaitu untuk mengatur nilai terendah dan nilai tertinggi citra HSV hingga identifikasi warna tanaman terkunci dan area yang tidak terkunci akan diindikasikan untuk di proses *masking*. (Gambar 9) jendela *mask* pada area daun untuk menampilkan hasil proses *trackbar* yang ditampilkan secara langsung pada proses konversi melalui *trackbar* kedalam citra biner kemudian pada (Gambar 10) menampilkan hasil dari citra warna hijau yang terseleksi berdasarkan *trackbar*.

B. Proses Color Filtering Warna Hijau

Pengujian ini dilakukan untuk mengambil nilai warna hijau pada daun pakcoy dengan menyesuaikan nilai HSV, proses ini dilakukan secara manual untuk menentukan nilai tertinggi dan nilai terendah warna hijau. Pengujian dilakukan secara berurutan sesuai tabel dibawah ini:

Tabel 1. Tabel Proses Color Filtering Warna Hijau

Trackbar Color		
Nama	Nilai	Hasil
H_min	0	
S_min	0	
V_min	0	
H_max	180	
S_max	255	
V_max	255	

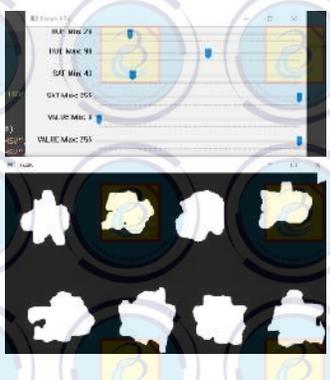
Tabel 2. Tabel perubahan pada nilai H_min

Trackbar Color		
Nama	Nilai	Hasil
H_min	28	
S_min	0	
V_min	0	
H_max	180	
S_max	255	
V_max	255	

Tabel 3. Tabel Perubahan Pada Nilai S_min

Trackbar Color		
Nama	Nilai	Hasil
H_min	28	
S_min	43	
V_min	0	
H_max	180	
S_max	255	
V_max	255	

Tabel 4. Tabel Perubahan Pada Nilai H_max

Trackbar Color		
Nama	Nilai	Hasil
H_min	28	
S_min	43	
V_min	0	
H_max	98	
S_max	255	
V_max	255	

Dari tabel (1),(2),(3),(4),(5), dapat dilihat proses penyeleksian warna hijau pada daun pakcoy didapatkan perubahan pada masing-masing nilai dan juga perubahan pada hasil dengan merubah nilai terendah dan tertinggi pada *trackbar color*, hasil akhir dari proses color filtering warna hijau yaitu didapatkan nilai dapat dilihat pada Tabel 2.

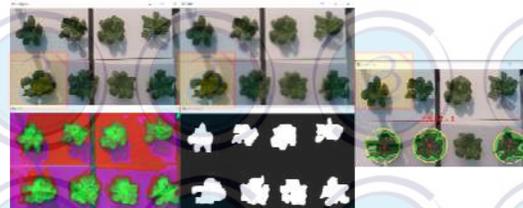
Tabel 5. Hasil Nilai Color Filtering Warna Hijau

Warna Hijau	Nilai
H_min	28
S_min	43
V_min	0
H_max	98
S_max	255
V_max	255

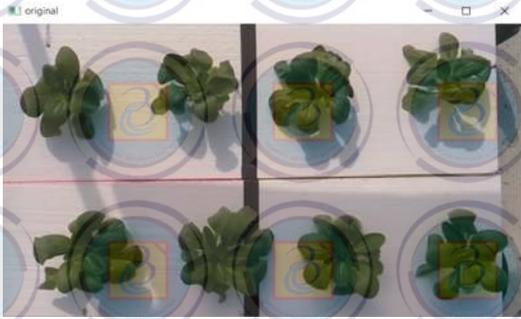
Hasil dari nilai color filtering warna hijau pada daun pakcoy adalah sebagai proses penentuan nilai HSV untuk sampel warna tanaman siap panen, proses ini dilakukan hanya sekali, jika nilai range HSV hijau sudah didapatkan kemudian nilai dimasukan kedalam program keseluruhan maka proses identifikasi warna hijau pada tanaman pakcoy berkerja secara otomatis.

C. Pengujian Keseluruhan Secara Real Time

Pengujian keseluruhan dilakukan secara *real time* dengan menginputkan hasil nilai *color filtering*. Dalam pengujian keseluruhan terdapat 5 jendela yang akan ditampilkan dapat dilihat pada gambar (11) Jendela pertama muncul maka dapat dilihat citra original yang diproses secara realtime seperti gambar (12) kemudian citra orginal dikonversi ke filter gaussian blur agar ambang batas pada warna hijau direduksi noise untuk mendapatkan hasil gambar yang lebih halus seperti gambar (13) Setelah mendapatkan hasil dari filter Gaussian blur kemudian dikonversi ke filter hsv untuk mendapatkan karakteristik warna hijau pada tanaman selanjutnya dapat dilihat pada gambar (14) Lalu hasil proses filter HSV, nilai range HSV yang telah diinputkan untuk mengidentifikasi warna hijau pada filter HSV yang secara otomatis menyeleksi warna hijau, warna selain warna hijau dibuat 0 yaitu hitam dan warna hijau dibuat 1 yaitu putih untuk proses threshold. Hasil threshold dapat dilihat pada gambar (15).



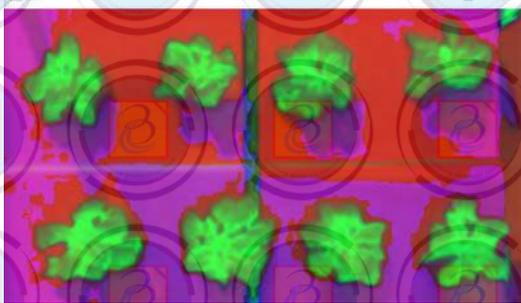
Gambar 11. Tampilan Sistem Keseluruhan Secara Real Time



Gambar 12. Citra Original



Gambar 13. Filter Gaussian Blur



Gambar 14. Filter HSV



Gambar 15. Filter Threshold



Gambar 16. Hasil Identifikasi dan jumlah tanaman siap panen

(Gambar 16) dapat dijelaskan bahwa lingkaran berwarna kuning yaitu menentukan center dari radius warna hijau yang dideteksi, adapun poligon warna hijau yaitu untuk menggambar ulang batas nilai warna dan bentuk daun. Proses poligon didapat dari hasil filter threshold, proses contour poligon menyeleksi data biner 1 (putih) yang terdapat pada (Gambar 15) filter *threshold*, warna hijau daun pakcoy yang terseleksi oleh lingkaran kuning dan poligon hijau adalah sebagai tanda bahwa tanaman sudah siap panen. Hasil pendeteksian secara realtime dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pendeteksian Panen

No	HST	Tanggal	Waktu	Kondisi Raspberry
1	26	29 juni 2021	08:00 s/d 17:00	Bekerja

Hasil Pendeteksian Panen



No	HST	Tanggal	Waktu	Kondisi Raspberry
2	27	30 juni 2021	08:00 s/d 17:00	Bekerja

Hasil Pendeteksian Panen



No	HST	Tanggal	Waktu	Kondisi Raspberry
3	34	7 juli 2021	08:00 s/d 17:00	Bekerja

Hasil Pendeteksian Panen



Pada Tabel 6 dapat dijelaskan proses pengamatan pakcoy siap panen menggunakan pengolahan citra didapatkan hasil identifikasi selama 26 hari dengan jumlah 1 tanaman siap panen kemudian di hari ke-27 dengan jumlah 3 tanaman siap panen dan dihari ke-34 dengan jumlah 7 tanaman siap panen.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan percobaan yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan. Hal-hal antara lain adalah sebagai berikut :

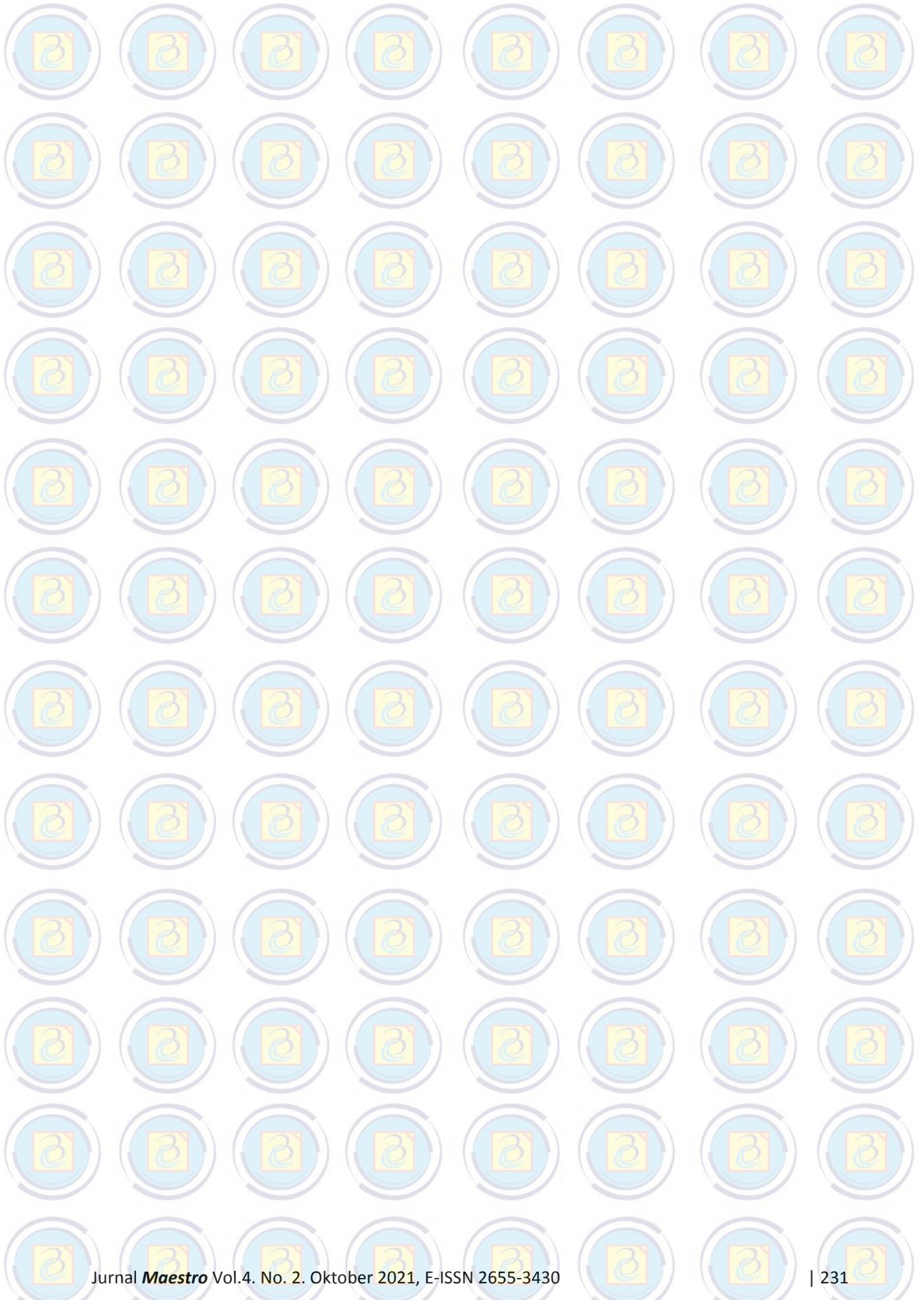
1. Proses pengamatan pakcoy siap panen menggunakan pengolahan citra secara realtime berhasil mendeteksi 7 tanaman pakcoy siap panen dalam waktu 34 hari setelah tanam.
2. Untuk mengidentifikasi tanaman pakcoy siap panen menggunakan proses color filtering nilai HSV yang menjadi setpoint untuk melakukan sampling warna tanaman siap panen. Adapun nilai HSV yang didapatkan sebesar: Hue (min, max) = (28, 98) ; Saturation (min, max) = (43, 255) ; Value (min,max) = (0, 255).
3. Untuk menampilkan jumlah tanaman pakcoy siap panen proses yang dilakukan adalah color filtering warna hijau, pencarian contour pada filter threshold dan kalkulasi area.
4. Dari hasil pengujian keseluruhan dapat disimpulkan sistem identifikasi tanaman pakcoy siap panen menggunakan pengolahan citra dapat bekerja dengan baik.

V. REFRENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Sayuran 2020," www.bps.go.id, 2020. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/pr-duksi-tanaman-sayuran.html>.
- [2] A. Ramdan, D. Rianto P., and I. Sakti, "PEMANTAU KONDISI TANAMAN PAKCOY BERBASIS MACHINE LEARNING," no. FisTEK, pp. 25–26, 2020.
- [3] L. E. Rahmadhani, L. I. Widuri, and P. Dewanti, "Kualitas Mutu Sayur Kasepak

(Kangkung, Selada, Dan Pakcoy) Dengan Sistem Budidaya Akuaponik Dan Hidroponik," *J. Agroteknologi*, vol. 14, no. 01, p. 33, 2020, doi: 10.19184/j-agt.v14i01.15481.

- [4] I. Umarie, O. Oktarina, and S. D. Ningrum, "Respon Berbagai Varietas Pakcoy (Brassica rapa Kultivar chinensis) Terhadap Sumber Nutrisi Pada Sistem Budidaya Secara Hidroponik," *Agritrop J. Ilmu-Ilmu Pertan. (Journal Agric. Sci.*, vol. 18, no. 2, pp. 137–150, 2021, doi: 10.32528/agritrop.v18i2.4108.
- [5] R. Rahmadewi, G. L. Sari, and H. Firmansyah, "Pendeteksian Kematangan Buah Jeruk Dengan Fitur Citra Kulit Buah Menggunakan Transformasi Ruang Warna HSV," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 1.1, pp. 166–171, 2019.
- [6] F. Alviansyah, I. Ruslianto, and M. Diponegoro, "Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Tomat Berdasarkan Warna Dan Bentuk Daun Dengan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 05, no. 1, pp. 23–32, 2017.
- [7] Indarto and Murinto, "Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS (Banana Fruit Detection Based on Banana Skin Image Features Using HSI Color Space Transformation Method)," *J. Ilm. Inform.*, vol. V, no. November, pp. 15–21, 2017.
- [8] F. D. Santonie, K. B. Adam, and M. Ramdhani, "MONITORING PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY BERBASIS INTERNET OF THINGS," vol. 8, no. 2, pp. 960–969, 2021.



HALAMAN PENGESAHAN JURNAL

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

Nama : ALFADH WALIYUDIN AL ATHO

NIM : 1752500056

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Artikel : IDENTIFIKASI TANAMAN PAKCOY SIAP PANEN MENGGUNAKAN
PENGOLAHAN CITRA

Dengan ini menyatakan sebenar – benarnya bahwa artikel ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk dapat diunggah pada Jurnal Online Mahasiswa MAESTRO sebagai salah satu syarat untuk mendaftar wisuda semester ganjil tahun ajaran 2020/2021

Jakarta, 19 Agustus 2021

Dosen Pembimbing

Pemilik Artikel

(Dr. Ir. Nazori AZ, M.T.)

NIP.

(Alfadh Waliyudin Al Atho)

NIM. 1752500056