

SISTEM PENDETEKSI JARAK PADA OBJEK REALTIME VIDEO BERDASARKAN LUAS KONTUR MENGGUNAKAN METODE *CIRCLE HOUGH*

**Alif Akbar Fitrawan¹⁾, Mohammad Nur Shodiq²⁾, Dedy Hidayat Kusuma³⁾,
Faridatul Rahma Ul Jannah⁴⁾**

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Kabat, Banyuwangi, 68461
E-mail: alif@poliwangi.ac.id, noer.shodiq@poliwangi.ac.id; dedy@poliwangi.ac.id;
faridatul.ti10.poliwangi@gmail.com

Abstract

Image processing make system recognize colors and shapes an object. To know the distance camera with the object that is ahead , is one of the results of a representation of processing image for a particular purpose , for example guide robot , controlling equipment , monitor manufacturing. To ease the distance to an object detection must have computer image processing systems to identify colors and shapes object. This research focus on detection distance based on covering color objec. Covering objects counted based on the contours of object detected .Covering the contours of used as value reference in calculate the distance between the object with a camera. Reckoning the distances with a camera using a line a polynomial equation of the value of broad the contours of the object with the true distance. From the testing system can calculate the distance between the object and the camera with a success rate 86 %.

Keywords: *Image Processing, Color, Distance, Object, Camera*

Abstrak

Proses pengolahan citra membuat sistem dapat mengenali warna dan bentuk suatu objek. Untuk mengetahui jarak kamera dengan objek yang terdapat didepannya, adalah salah satu hasil representasi dari proses pengolahan citra untuk tujuan tertentu, misalnya memandu robot, mengontrol peralatan, memantau manufaktur. Untuk mempermudah pendeteksian jarak pada suatu objek komputer harus memiliki sistem pengolahan citra yang dapat mengenali warna dan bentuk objek. Penelitian ini berfokus pada pendeteksian jarak berdasarkan luasan warna objek. Luasan objek dihitung berdasarkan kontur objek yang terdeteksi. Luasan kontur dijadikan nilai acuan dalam menghitung jarak antara objek dengan kamera. Perhitungan jarak dengan kamera menggunakan persamaan garis polinomial dari nilai luas kontur objek yang dengan jarak sebenarnya. Dari hasil pengujian sistem dapat menghitung jarak antara objek dan kamera dengan tingkat keberhasilan 86%.

Kata Kunci: *Pengolahan Citra, Warna, Jarak, Objek, Kamera.*

PENDAHULUAN

Kamera salah satu perangkat keras yang memiliki fungsi untuk menangkap objek dan mengubahnya ke bentuk citra. Hasil output camera berupa citra digital yang dibentuk dari sinyal digital yang bersifat diskrit. (Prabowo, Abdullah and Manik, 2018). Pengolahan citra digital memiliki tujuan untuk memperbaiki dan memodifikasi citra agar dapat menghasilkan citra yang baik sehingga memudahkan untuk dikenali manusia

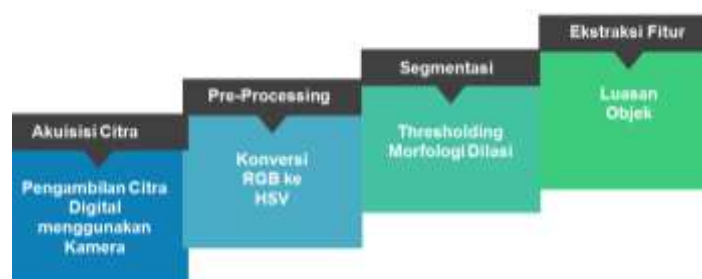
maupun komputer (Utama and Riki, 2017). Proses pengolahan citra komputer dapat mengenali warna dan bentuk suatu objek yang ada pada citra sehingga dapat membantu pengambilan keputusan keputusan atau melakukan aksi (Wiyagi and Mustar, 2017).

Untuk mengetahui jarak kamera dengan objek yang terdapat didepannya, adalah salah satu hasil representasi dari proses pengolahan citra untuk tujuan tertentu, misalnya memandu robot, mengontrol peralatan, memantau manufaktur, maupun dalam pembuatan kapal untuk Kontes Kapal Cepat Tak Berawak Nasional (KKCTBN). Kapal ini merupakan kapal autonomous tanpa awak, yang dapat berjalan sesuai dengan lintasan yang akan dilalui. (Pratama, Notowidjaja and Maydison, 2019). Untuk mempermudah pendeteksian jarak pada suatu objek komputer harus memiliki sistem pengolahan citra yang dapat mengenali warna dan bentuk objek. Berdasarkan warna dan bentuk sistem dapat menghitung luasan sebagai acuan untuk menghitung jarak. Sudah banyak Implementasi dan pengembangan pendeteksian jarak berdasarkan luasan objek namun dengan tujuan dan metode yang berbeda-beda.

Sistem pendeteksian jarak menggunakan fitur luasan sebagai acuan dalam menghitung jarak. Sistem akan mencari objek dengan warna yang telah ditentukan (hijau) dan memiliki bentuk lingkaran kemudian dihitung luas konturnya, dari nilai luasan tersebut sistem akan mengetahui jarak objek dengan kamera.

METODE PENELITIAN

Sistem pendeteksi jarak menggunakan fitur luasan objek, dimana objek harus dikenali terlebih dahulu oleh sistem. Proses pengenalan objek atau deteksi objek ada beberapa tahapan yaitu dimulai dari akuisisi citra, pre-prosesing, segmentasi citra, dan ekstraksi fitur.



Gambar 1 Tahapan Deteksi Objek

Akuisisi Citra

Akuisisi citra proses kamera Raspberry Pi menangkap citra dan mengubahnya menjadi citra digital agar dapat dibaca dan diproses komputer atau Raspberry Pi. Resolusi kamera Raspberry Pi yang digunakan untuk menangkap citra sebesar 5Mp. Citra digital yang didapatkan oleh kamera kemudian di teruskan ke Raspberry Pi dan diproses oleh sistem dengan menggunakan sistem pengolahan citra. Untuk berinteraksi dengan rangkaian elektronika, Raspberry pi memiliki beberapa General Pin Input/Output (GPIO) (Ginting, Patmasari and Aulia, 2019).

Pre-Processing

Citra yang telah didapatkan kemudian di pre-processing, pre-processing adalah tahapan data citra digital bisa dan layak digunakan untuk tahapan berikutnya. Citra yang dihasilkan kamera format warna RGB perlu di konversi ke warna HSV (Hue, Saturation, Value). Dalam penelitian ini HSV dipilih karena ruang warna RGB akan langsung mengarah pada ketiga parameter warna red, green, dan blue tanpa memperhitungkan lagi faktor hitam putih warna. Dalam HSV, parameter Hue sangat berperan penting untuk menentukan warna, saturation untuk derajat keabuannya, serta value untuk intensitas kecerahannya. (Khamdi, Susantok and Leopard, 2017). Rumus konversi RGB ke HSV:

$$h(\text{hue}) = \begin{cases} 0, & \text{jika } \max = \min \\ 60^\circ * \left(\frac{G - B}{\max - \min} \bmod 6 \right), & \text{jika } \max = R \\ 60^\circ * \left(\frac{B - R}{\max - \min} + 2 \right), & \text{jika } \max = G \\ 60^\circ * \left(\frac{G - B}{\max - \min} + 4 \right), & \text{jika } \max = B \end{cases}$$

$$s(\text{saturation}) = \begin{cases} 0, & \text{jika } \max = \min \\ \frac{\max - \min}{V}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$V(\text{Value}) = \max$$

Segmentasi

Citra yang telah Segmentasi warna digunakan untuk memisahkan antara warna objek dengan latar belakang pada citra. Segmentasi dengan menggunakan metode Thresholding bertujuan untuk mengubah citra grayscale menjadi biner. (Utami,

Suksmadana and Kanata, 2015). Citra yang telah dilakukan proses thresholding $g(x,y)$ dapat didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$g(x,y) = \begin{cases} 1, & \text{jika } f(x,y) \leq T_{\text{minimum}} \\ 0, & \text{jika } f(x,y) > T_{\text{minimum}} \\ 1, & \text{jika } f(x,y) \geq T_{\text{maksimum}} \\ 0, & \text{jika } f(x,y) < T_{\text{maksimum}} \end{cases}$$

Keterangan :


T_{minimum} : Nilai Threshold Minimum

T_{maksimum} : Nilai Threshold Maksimum

$f(x,y)$: Nilai intensitas piksel

Citra dengan nilai intensitas piksel dalam kisaran nilai threshold akan diubah menjadi warna putih atau 1 dan nilai intensitas piksel tidak sama dengan threshold akan diubah menjadi hitam atau 0. Sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk obyek dan background.

Tabel 1
 Nilai Warna Objek

Warna	Nilai RGB	Nilai HSV
	Red : 33	H : 45
	Green : 103	S : 173
	Blue : 67	V : 103

Untuk memperjelas objek yang telah dideteksi dilakukan operasi dilasi. Dilasi adalah bentuk operasi morphology dengan menambahkan piksel pada batasan dari objek dalam suatu citra. Sehingga membuat citra hasil dilasinya lebih besar ukurannya dibandingkan dengan citra aslinya. Sehingga dapat dilakukan metode circle hough untuk mendeteksi objek yang berbentuk lingkaran.

Ekstraksi Fitur

Citra yang telah di segmentasi kemudian dilakukan proses ekstraksi fitur atau ciri untuk mendapatkan detail informasi objek. Pendeteksian objek berbentuk lingkaran menggunakan metode circle hough. Kelebihan circle hough adalah dapat mendeteksi

sebuah tepian dengan celah pada batas fitur dan secara relatif tanpa dipengaruhi oleh noise pada citra (Budianto, Maryono and Ariyuana, 2018). Dalam mendeteksi lingkaran dikerjakan pada ruang dimensi yang kompleks, yaitu dalam parameter ruang 3D (Xo,Yo,R). Di mana Xo dan Yo merupakan koordinat pusat lingkaran dan r adalah jari-jari lingkaran seperti persamaan berikut :

$$(x - x_2)^2 - (y - y_2)^2 = r^2$$

Ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi fitur luasan objek, dimana sistem akan menghitung luas objek berdasarkan kontur yang terdeteksi (Sutarno, Abdullah and Passarella, 2017). Nilai luasan ini akan dijadikan acuan dalam mencari nilai jarak antra objek dan kamera menggunakan persamaan garis polinomial.

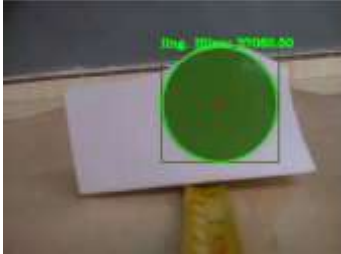
Coding (Pengkodean)

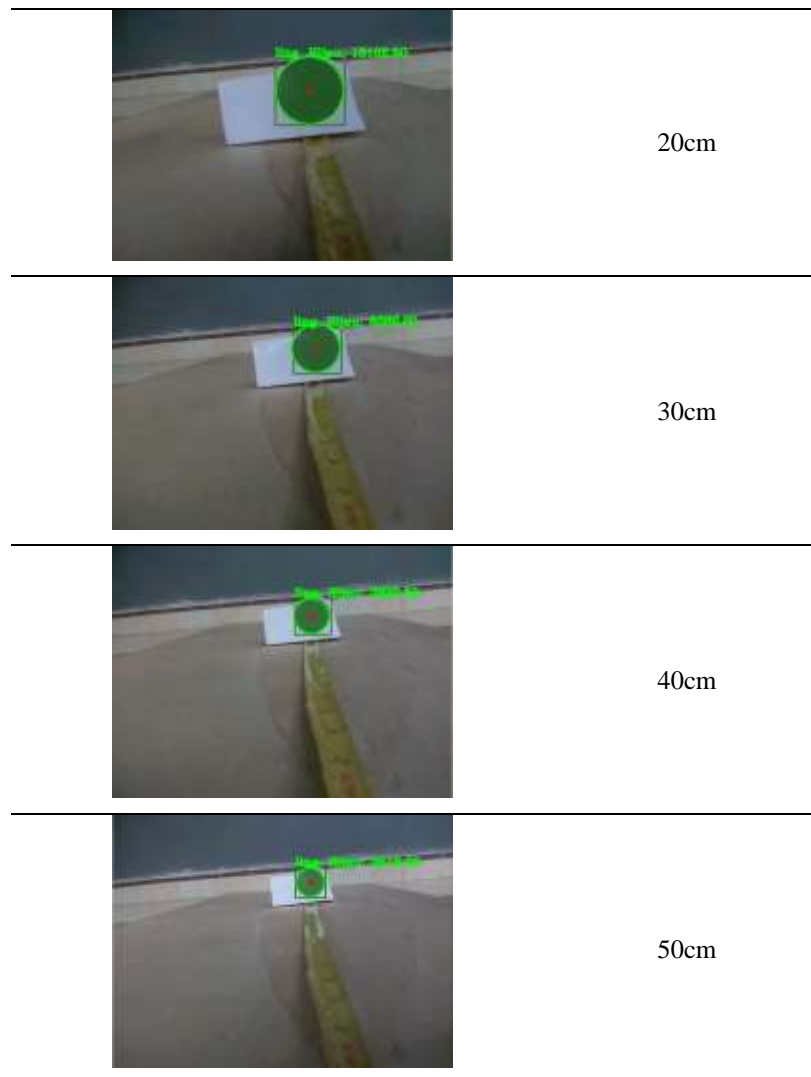
Tahapan ini merupakan implementasi sistem yang akan dibuat kedalam kode program yang menghasilkan sistem pendeteksi jarak menggunakan pengolahan citra digital. Dalam pengembangan sistem pendeteksi jarak menggunakan bahasa pemrograman python dibantu dengan library yang ada pada python seperti OpenCV untuk mempermudah pengkodean (Sugianda and Thamrin, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

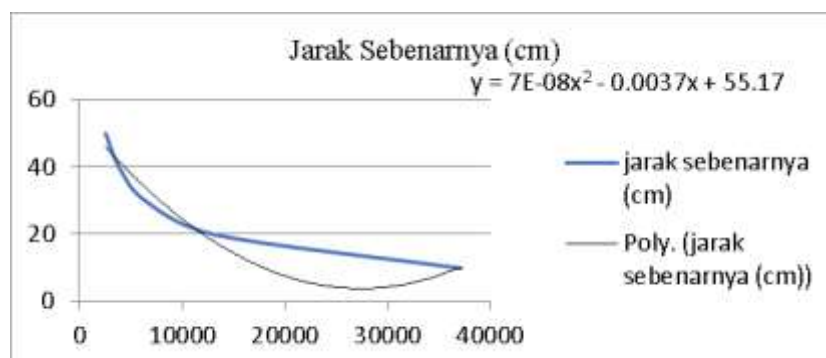
Percobaan dilakukan dengan memasang kamera secara tetap dan objek berbentuk lingkaran digerakkan menjauhi kamera dengan jarak awal 10 cm Setiap perpindahan objek dicatat luasan kontur yang terdeteksi oleh sistem dan jarak yang sebenarnya. Hasil percobaan seperti gambar berikut :

Tabel 2
 Luasan kontur objek terhadap jarak sebenarnya

Luas objek	Jarak Sebenarnya
	10 cm



Data hasil percobaan digunakan untuk mendapatkan persamaan matematis antara luasan kontur terhadap jarak dengan mengunakan persamaan garis pilinomial. Berikut merupakan gambar grafik jarak objek secara manual terhadap luas kontur objek yang terdeteksi :

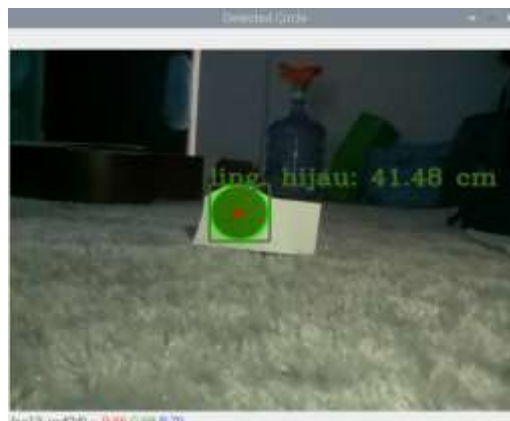


Gambar 2. Grafik Luasan Kontur Objek terhadap Jarak

Persamaan yang didapatkan kemudian ditambahkan kedalam sistem sehingga sistem dapat menampilkan jarak antara kamera dengan objek yang terdeteksi pada sistem. Data hasil pendeteksian jarak kamera dengan objek pada tabel dibawah ini:

Tabel 3
Hasil Pengujian

Luas	jarak sebenarnya (cm)	hasil (cm)	error (cm)	Error %
37060	10	14,31	4,31	43%
13102	20	18,7	1,3	7%
6382	30	33,79	3,79	13%
3820	40	42,05	2,05	5%
2519	50	48,26	1,74	3%
Rata-Rata Error				14%



Gambar 3. Tampilan sistem pendeteksi jarak

SIMPULAN

Berdasarkan percobaan diatas menggunakan pengolahan citra sistem dapat menenali objek berwarna hijau dan objek berbentuk lingkaran menggunakan metode circle hough. Perhitungan jarak antara objek dengan kamera pada sistem berdasarkan luasan kontur pada objek didapatkan rata-rata error sebesar 14%.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, A., Maryono, D. and Ariyuana, R. (2018). Perbandingan K-Nearest Neighbor (Knn) Dan Support Vector Machine (Svm) Dalam Pengenalan Karakter Plat Kendaraan Bermotor“, JIPTEK, 11(1).
- Ginting, R., Patmasari, R. and Aulia, S. (2019), Sistem Orientasi Objek Dengan Metode Stereo Vision Berbasis Raspberry Pi“, 3(1), pp. 72–85.

- Khamdi, N., Susantok, M. and Leopard, P. (2017) „Pendeteksian Objek Bola dengan Metode Color Filtering HSV pada Robot Soccer Humanoid“, Jurnal Nasional Teknik Elektro, 6(2), p. 123. doi: 10.25077/jnte.v6n2.398.2017.
- Prabowo, D. A., Abdullah, D. and Manik, A. (2018). Deteksi Dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking“, V(September), pp. 85–91
- Pratama, A. C., Notowidjaja, M. C. and Maydison. (2019). Laporan Kemajuan Kontes Kapal Cepat Tak Berawak Nasional (Kkctbn) 2019.
- Sugianda, I. and Thamrin (2019) „Perancangan Sistem Deteksi Objek Pada Robot Krsbi Berbasis Mini Pc Raspberry Pi 3“, 12(1).
- Sutarno, Abdullah, R. F. and Passarella, R. (2017). Identifikasi Tanaman Buah Berdasarkan Fitur Bentuk, Warna dan Tekstur Daun Berbasis Pengolahan Citra dan Learning Vector Quantization (LVQ)“, Prosiding Annual Research Seminar 2017, 3(1), pp. p65-70.
- Utami, R. Z., Suksmadana, I. M. B. and Kanata, B. (2015). Menentukan luas objek citra dengan teknik deteksi tepi“, 2(1), pp. 11–17.
- Utama, J. and Riki, D. (2017) ‘Implementasi Sistem Pendeteksi Target Berdasarkan Pengenalan Warna dan Pola untuk Robot Pengikut Bola’, 5(2).
- Wiyagi, R. O. and Mustar, M. Y. (2017) ‘Deteksi Jarak Objek Bercahaya Secara Real Time Menggunakan Kamera Tunggal’, (June 2015).