

IMPLEMENTASI IMAGE PROCESSING UNTUK PENGAMBILAN DATA REAL TIME PADA ROBOT BERKAKI 6 (HEXAPOD) BERBASIS RASPBERRY PI 3

Jeki Saputra¹⁾, Achmad Afif Irwansyah²⁾.

D4 Prodi Teknik Elektronika Sistem Senjata, Jurusan Teknik Elektro, Poltekad
JL. Raya Anggrek, Pendem, Batu 65324 Telp (0341) 461504
E-mail : tataanto83@gmail.com¹⁾, apipirwansyah@gmail.com²⁾,

IMPLEMENTATION OF IMAGE PROCESSING FOR REAL TIME DATA COLLECTION ON 6 LEGGED ROBOT (HEXAPOD) BASED ON RASPBERRY PI 3

Abstract: *The main task of the TNI is to uphold and maintain the territorial integrity sovereignty of the Unitary State of the Republic Indonesia. In the scope of the Indonesian Army, one of operational tasks carried out is the operation to free prisoner. The task of this operation is to release prisoners both groups and individuals from the enemy. This operation requires precision, vigilance and high skills and must know in detail the position and state of the target to be reached. However, currently the process of observing the target location is still manual by using soldiers to enter directly to the target location, so this is at risk of the death of soldiers. To solve this problem, a 6-legged robot is made that can observe the target location in order to reduce this risk and can support the success of the prisoner release operation mission. This robot is equipped with Image Processing on the Raspberry Cam for real time data retrieval so that it can observe the location passed by the robot and will be displayed in the form of real time video on the screen monitoring. Real Time data retrieval sent via wireless with real time on the monitoring layer using the Raspberry Pi3. Real Time data retrieval in the form of video will be displayed on the tablet so that the target location can be directly viewed on the tablet monitor.*

Keywords: *Image Processing, wireless, real time, raspberry pi 3, raspberry cam.*

Abstrak: *Tugas pokok TNI adalah menegakkan dan mempertahankan keutuhan serta kedaulatan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Pada lingkup TNI-AD salah satu tugas operasi yang dilakukan adalah operasi pembebasan tawanan. Tugas Operasi ini bertujuan untuk melakukan pembebasan tawanan baik kelompok maupun perorangan dari musuh. Operasi ini membutuhkan ketelitian, kewaspadaan dan keterampilan yang tinggi serta harus mengetahui secara detail posisi dan keadaan sasaran yang akan dituju. Namun, saat ini proses pengamatan lokasi sasaran masih manual dengan cara menggunakan prajurit masuk secara langsung ke lokasi sasaran, sehingga hal ini beresiko terhadap gugurnya prajurit. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuat robot berkaki 6 yang dapat melakukan pengamatan lokasi sasaran guna mengurangi resiko tersebut serta dapat menunjang keberhasilan tugas operasi pembebasan tawanan. Robot ini dilengkapi dengan Image Processing pada Raspberry Cam untuk pengambilan data real time sehingga dapat melakukan pengamatan lokasi yang dilewati oleh*

robot dan akan ditampilkan dalam bentuk video real time pada layar monitoring. Pengambilan data real time dikirim melalui wireless dengan waktu yang real time pada layer monitoring dengan menggunakan Raspberry Pi 3. Pengambilan data real time berupa video tersebut akan tertampil pada tablet sehingga lokasi sasaran dapat langsung dilihat pada monitor tablet.

Kata Kunci: image processing, wireless, real time, raspberry pi 3, raspberry Pi cam.

PENDAHULUAN

Tugas pokok TNI adalah menegakkan dan mempertahankan keutuhan serta kedaulatan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Tahun 1945, untuk melindungi bangsa Indonesia dari segala ancaman terhadap keutuhan bangsa dan negara (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004).

Salah satu tugas operasi pada lingkup TNI AD adalah operasi pembebasan tawanan. Tugas operasi ini bertujuan untuk membebaskan tawanan baik secara kelompok maupun perorangan. Sebelum melaksanakan tugas operasi tersebut, maka dilaksanakan MatBar (Pengamatan dan Penggambaran). Hal ini bertujuan untuk mencari informasi kekuatan musuh, bentuk medan dan situasi serta kondisi sasaran yang akan dituju. Namun kendala yang dihadapi pada proses Matbar tersebut adalah masih menggunakan personel secara langsung ke daerah sasaran, sehingga hal ini menyebabkan kemungkinan terjadi kerugian personel atau kematian prajurit.

Berdasarkan kendala tersebut, kami membuat rancang bangun robot berkaki 6 (*HEXAPOD*) menggunakan Camera Raspberry Pi yang digunakan untuk mendeteksi objek manusia di sekitar robot menggunakan Image Processing. Robot ini akan mendeteksi objek berupa manusia yang berada disekitar robot dengan jarak pandang efektif *Camera Raspberry Pi* dan akan ditampilkan secara real time pada layer monitoring. Dengan menggunakan *raspberrypi 3*, data hasil pengolahan citra *Image Processing* oleh *Camera Raspberry Pi* akan dihubungkan melalui wireless dengan waktu

yang real time pada layer monitoring. Hasil visualisasi *Camera Raspberry Pi* berupa video real time pada lokasi sasaran dapat langsung dilihat melalui monitor tab.

Dengan dibuatnya robot ini dapat mengurangi resiko terjadinya kerugian personel atau gugurnya prajurit pada saat melaksanakan MatBar sehingga hal ini dapat menunjang keberhasilan dan keselamatan prajurit saat melaksanakan tugas operasi pembebasan tawanan.

METODE PENELITIAN

A. Raspberry Pi Camera

Raspberry Pi Camera yang kami gunakan adalah jenis V 1.3. Raspberry Pi Camera adalah jenis kamera yang suport dengan Raspberry Pi dan memiliki spesifikasi kamera 5 megapixel serta 1080p sehingga kamera ini cukup bagus untuk digunakan pada robot *hexapod*. Raspberry Pi Camera V 1.3 ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Raspberry Pi Cam

B. Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3 adalah sistem komputer mini yang dikembangkan oleh Yayasan *Raspberry Pi* di Inggris. *Raspberry Pi* yang kami gunakan pada robot *hexapod* kami

adalah type *Raspberry Pi 3*. Spesifikasi Raspberry ini dilengkapi dengan *WiFi*, *Bluetooth* dan *USB boot on-board* dan terpasang secara bundling. Raspberry ini digunakan untuk mengolah data image processing dan mengirimkan hasil visualisasi ke layar monitoring. *Raspberry Pi 3* ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. *Raspberry Pi 3*

C. Program Pada Sistem Kamera

Program adalah suatu perintah pada sistem operasi yang berupa aritmatika atau logika. Program yang kami gunakan pada sistem robot hexapod ini adalah *image processing*. Penjelasan program sebagai berikut :

1) Pengaktifan Video Kamera

Vs= VideoStream (0) start()

2) Database manusia pada *library CNN*

```
net=cv2.dnn.readNetFromCaffe("MobileNetSSD_deploy.prototxt.txt",  
cv2.dnn.readNetFromCaffe("MobileNetSSD_deploy.prototxt.txt",  
"MobileNetSSD_deploy.caffemodel")  
CLASSES = ["person"]
```

D. Baterai *LiPo*

Baterai *LiPo* merupakan baterai yang paling banyak digunakan pada robot. Baterai ini di buat sesuai dengan kebutuhan masing-masing atau yang disebut *Ratio Power to Weight*. Baterai *LiPo* terbuat dari Lithium Polymer yang memiliki kepadatan energi yang lebih tinggi sehingga membuat baterai ini cocok untuk robot. Untuk baterai *LiPo* yang kami gunakan mempunyai kapasitas 950 *mAh* yang dijadikan *supply* pada *Raspberry*

Pi 3. Baterai *LiPo* ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Baterai *LiPo* 950 *mAh*

E. Router

Router merupakan perangkat yang dapat mengelola lalu lintas jaringan dengan meneruskan data alamat *IP (Internet Protocol)* yang dituju sehingga beberapa perangkat dapat terhubung dan terkoneksi pada jaringan yang sama. Router ini berfungsi untuk mentransmisikan paket data dari jaringan internet ke perangkat yang lain. Router ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut.

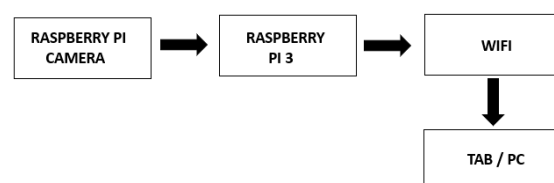


Gambar 4. Router

PERANCANGAN SISTEM

A. Blok Diagram *Image Processing*

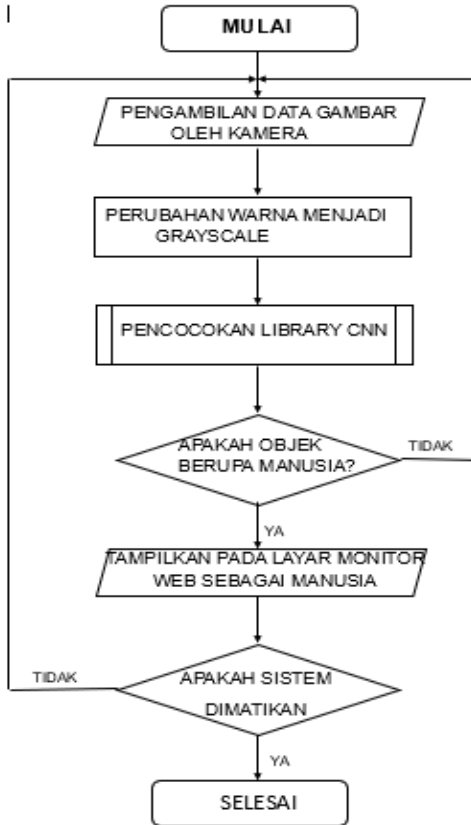
Blok diagram sistem *Image Processing* ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Blok Diagram

B. Flowchart

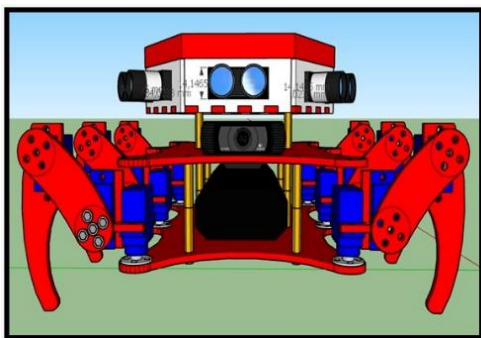
Flowchart sistem pengirim data *image processing* ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Flowchart Image Processing

C. Desain Robot

Desain robot ditunjukkan pada Gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Desain Robot

HASIL PENELITIAN

Dari penelitian yang telah kami laksanakan, telah didapatkan beberapa hasil data pengujian pada tiap system rangkaian. Tujuan dari pengujian alat ini digunakan untuk mengetahui tingkat keakuratan dan kinerja maksimal pada alat kami guna untuk acuan dalam penggunaan system kerja alat yang telah dibuat.

Pengujian pada sensor ini akan dibandingkan dengan menggunakan meteran untuk menghasilkan hasil yang akurat sesuai satuan ukur internasional. Grafik hasil perbandingan ditunjukkan pada Gambar 10.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah kami laksanakan, didapatkan data hasil pengujian jarak efektif dari Camera Raspberry Pi yang digunakan pada robot *hexapod* dalam pendeteksian jarak maksimal objek manusia, jarak efektif pendeteksian objek manusia, akurasi dalam deteksi objek berupa manusia, jumlah maksimal deteksi objek berupa manusia.

a. Pengujian jarak maksimal objek manusia.

Pengujian 1 merupakan pengujian jarak maksimal kamera pada saat identifikasi objek manusia, dan menggunakan alat ukur berupa meteran manual untuk mengetahui hasil jarak dari identifikasi objek manusia oleh kamera. Kamera yang digunakan adalah *Raspberry Camera V 1.3* dengan resolusi 5 Mp x 1080 pixels. Tabel pengujian jarak maksimal objek manusia ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut.

No	Jarak	Hasil
1	10 Meter	Tidak terdeteksi
2	9 Meter	Tidak terdeteksi
3	8 Meter	Tidak terdeteksi

4	7 Meter	Terdeteksi
5	6 Meter	Terdeteksi
6	5 Meter	Terdeteksi
7	4 Meter	Terdeteksi
8	3 Meter	Terdeteksi
9	2 Meter	Terdeteksi
10	1 Meter	Terdeteksi

Tabel 1. Pengujian jarak maksimal objek manusia

b. Pengujian jumlah maksimal objek manusia

Pengujian 2 merupakan pengujian untuk mengetahui akurasi jumlah maksimal objek manusia yang dapat dideteksi oleh robot. Hasil pengujian didapatkan data sebagai berikut. Tabel pengujian akurasi jumlah maksimal objek manusia ditunjukkan pada tabel 2 sebagai berikut.

Percobaan	Jumlah Objek		Keterangan
	Manual	Program	
1	1	1	Akurat
2	1	1	Akurat
3	1	1	Akurat
4	1	1	Akurat
5	2	2	Akurat
6	2	2	Akurat
7	2	2	Akurat
8	2	2	Akurat
9	2	3	Tidak akurat
10	2	3	Tidak akurat
11	2	3	Tidak akurat

12	2	3	Tidak akurat
13	3	3	Akurat
14	3	3	Akurat
15	3	4	Tidak akurat
16	3	4	Tidak akurat
17	4	4	Akurat
18	4	4	Akurat
19	5	4	Akurat
20	5	5	Akurat
21	5	6	Akurat
22	5	5	Akurat
23	5	6	Akurat
24	5	5	Akurat
25	5	6	Akurat

Tabel 2. Pengujian akurasi jumlah maksimal objek manusia

$$\begin{aligned}
 \text{Accuracy} &= \frac{x}{n} \times 100 \\
 &= \frac{24}{30} \times 100 \\
 &= 0,8 \times 100 \\
 &= 80 \%
 \end{aligned}$$

Sesuai dengan nilai *real* dan didapatkan akurasi pembacaan program sebesar 83%.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan pembuatan dan pengujian alat, maka terdapat kesimpulan sebagai berikut :

- Camera Raspberry Pi V 1.3 mampu mendeteksi objek manusia dengan jarak maksimal 7 meter
- Camera Image Processing ini memiliki presentase tingkat akurasi

yang cukup bagus yaitu sebesar 80%.

- c. Perangkat PC / Tablet dapat monitoring hasil visualisasi video dari system *image processing* dengan jarak maksimal 50 meter tanpa ada halangan dan jarak maksimal 30 meter jika terhalang oleh tembok atau bangunan.

B. Saran

Untuk meningkatkan akurasi objek pada kamera, sebaiknya bagi peneliti menggunakan kamera dengan resolusi diatas *Camera Raspberry Pi v 1.3* agar penglihatan objek dapat lebih jauh dan serta meningkatkan *Raspberry Pi* dapat maksimal dalam mengolah system *Image Processing*.

DAFTAR PUSTAKA

Eko Wahyu. (2021). Sistem Identifikasi Kawan dan Lawan menggunakan Kamera Night Vision pada Battle Robot (CQB) menggunakan Metode Patern Recognition Jurnal Politeknik Angkatan Darat.

Shamsa Indrawan. (2020). Optimalisasi Night Vision Scope untuk Operasi Pertempuran Jarak Dekat berbasis Image Processing. Jurnal Politeknik Angkatan Darat.

Wahyu Adi. (2019). Design model sistem Tracking pada Troopers Guard robot 25 (TGR 25) berbasis Image Processing. Jurnal Politeknik Angkatan Darat.

Ketut Abimanyu. (2019). Robot Perahu Pengangkut Sampah berbasis Pengolahan Citra. Jurnal Universitas Sangga Buana.

Denny Hardiyanto. (2018). Optimalisasi Metode Deteksi Wajah berbasis Pengolahan Citra untuk Aplikasi Identifikasi Wajah pada Presensi Digital. Jurnal Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Tri Septiana. (2020). Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network (CNN). Jurnal Universitas Muhammadiyah Malang.

Ahmad Tri Nurolan. (2020). Deteksi dan Klasifikasi Jenis kendaraan berbasis Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN). . Jurnal Universitas Islam Indonesia

I Gede Susrama. (2019). Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Multi-Step Image Processing Berbasis Android. UPN Veteran Jawa Timur, Jurnal Universitas Narotama Surabaya.

Septian Fauzi. (2019). Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar. Jurnal Universitas Ibn Khaldun Bogor.

Muhammad Arif Hudaya. (2020). Perancangan sistem pelacakan (Tracking) dan perhitungan kendaraan pada citra bergerak menggunakan Metode Convolutional Neural Network. Jurnal Universitas Diponegoro Semarang.