

# RANCANG BANGUN SISTEM *TRACKING* PADA KAMERA NIGHT VISION SEBAGAI PENGGANTI POS DENGAR BERBASIS *IMAGE PROCESSING*

Wiro Esa Majid<sup>1</sup>, Gatut Yulisusianto<sup>2</sup>, Rahmad Santoso<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Elektronika Sistem Senjata, Poltekad Kodiklat Angkatan Darat  
Poltekad Kodiklatad Ksatrian Pusdik Arhanud PO BOX 52 Malang  
Email : esamajidwiro@gmail.com<sup>1</sup>  
mr.gatut@gmail.com<sup>2</sup>  
rahmadbal13@gmail.com<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Kemampuan persenjataan maupun teknologi dunia sekarang ini telah meningkat sangat drastis dimana digunakan sebagai alat pertempuran dan pertahanan, untuk meningkatkan kemampuan personil maupun materil pada jajaran TNI pada umumnya TNI AD, dimana sebagai garda terdepan dalam menjaga wilayah keutuhan NKRI. Pasukan TNI AD sebagai garda terdepan selalu dituntut untuk profesional dalam setiap saat menjalankan tugas yang beresiko tinggi sesuai perintah komando atas dengan tanggung jawab yang tinggi secara berhasil Pasukan TNI AD yang melaksanakan serangan akan melaksanakan konsep operasi dimana konsep operasi, basis operasi depan (BOD) adalah daerah yang telah diduduki oleh pasukan tetapi bukan daerah yang dipertahankan hanya digunakan sebagai sebagai basis dan dipertahankan selama tugas masih memerlukannya. Kegiatan yang dilaksanakan didalam basis operasi depan (BOD) seperti mengeluarkan pos pengamanan untuk siang dan malam hari sebagai pemberitahuan awal gangguan dari musuh yang akan mengancam keberadaan basis operasi depan (BOD). Oleh sebab itu diperlukan alat yang bisa membantu dalam melaksanakan tugas penglihatan pada malam hari. *Tracking* merupakan suatu proses pelacakan, yang bisa digunakan untuk pelacakan suatu obyek. Salah satu contoh *tracking* adalah *object tracking*, pengamanan pada malam hari mempunyai kelebihan maupun kekurangan apalagi di kondisi yang sangat kurang intensitas cahaya. Maka diperlukan night vision untuk menjadi kamera pengaman yang lebih efektif. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuat penelitian tentang rancang bangun sistem *tracking* pada kamera *night vision* sebagai pengganti pos dengar berbasis *image processing* guna memaksimalkan pengamanan pada kondisi yang intensitasnya sangat kurang. Hasil penelitian menyatakan bahwa penelitian ini memberikan hasil dalam membaca obyek dalam kondisi intensitas cahaya yang kurang.

Kata kunci : *Night Vision, Tracking, image processing*

## ABSTRACT

The ability of weapons and technology in the world has increased very dramatically which is used as a tool of battle and defense, to improve the ability of personnel and material in the ranks of the TNI in general the Army, which as the frontline in protecting the territorial integrity of the Republic of Indonesia. The Army as the front guard is always required to be professional in carrying out high-risk tasks at all times after the command with high responsibility successfully. the area that has been occupied by the troops but not the defended area is only used as a base and maintained as long as the task still requires it. Activities carried out in the base of the front operations (BOD) such as issuing security posts for day and night as an early notification of interference from the enemy that will threaten the existence of the front operating base (BOD). Therefore we need a tool that can help in carrying out the task of observing at night. Tracking is a tracking process, which can be used for tracking an object. One example of tracking is object tracking, security at night has advantages and disadvantages especially in conditions with very low light intensity. So night vision is needed to become a more effective security camera. Based on these problems, research was made on the design of tracking systems on night vision cameras instead of image processing-based listening posts in order to maximize security in conditions of very low intensity. The results of the study stated that this study provides results in reading objects under conditions of low light intensity.

Keywords: *Night Vision, Tracking, image processing*

---

## 1. PENDAHULUAN

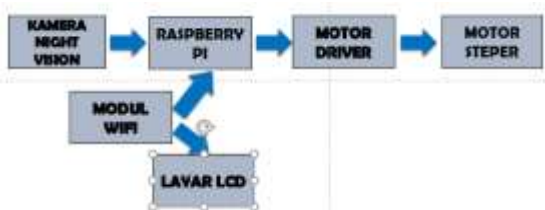
*Night Vision* adalah kemampuan untuk melihat baik dalam arti dengan kemampuan biologis atau teknologi dalam lingkungan gelap. Kemampuan penglihatan malam dapat dicapai dengan menggunakan dua pendekatan yaitu meningkatkan batas spektrum gelombang yang dapat dilihat atau meningkatkan kemampuan untuk melihat intensitas cahaya yang kurang. *Tracking* merupakan suatu proses pelacakan, yang bisa digunakan untuk pelacakan suatu obyek, warna, garis, dan lain lain. Salah satu contoh *tracking* adalah *object tracking*, pengamanan pada malam hari mempunyai kelebihan maupun kekurangan apalagi di kondisi yang sangat kurang intensitas cahaya. Maka diperlukan *night vision* untuk menjadi kamera pengaman yang lebih efektif. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuat penelitian tentang rancang bangun sistem *tracking* pada kamera *night vision* sebagai pengganti pos pengintai berbasis *image processing* guna memaksimalkan pengamanan pada kondisi yang intensitasnya sangat kurang. Hasil penelitian menyatakan bahwa penelitian ini memberikan hasil dalam membaca obyek dalam kondisi intensitas cahaya yang kurang.

Pekembangan teknologi persenjataan dunia mengalami perkembangan dari waktu ke waktu baik digunakan untuk pertempuran maupun pertahanan. Semua peralatan sudah menggunakan sistem elektronika yang canggih dan modern. Banyak di negara-negara maju telah merancang semua peralatan dan kelengkapan militer dengan sedemikian rupa sehingga kemampuannya bertambah baik, termasuk produk militer guna mendukung tugas satuan tempurnya guna menunjang prajurit yang profesional didalam pertempuran maupun pertahanan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Analisis Sistem

Metode penelitian sistem yang akan dibuat adalah untuk membaca dan mentracking *object* pada kondisi dimana kurangnya intensitas cahaya atau pada kegelapan untuk pengamanan sebagai pengganti pos pengintai.



Gambar 2.1 diagram blok sistem

Kamera *night vision* yang akan digunakan beresolusi 720 *megapixel* kamera *nigh vision* sebagai media sebagai penglihatan terhadap kondisi dimana intensitas cahaya yang sangat kurang atau dalam gelap, Intensitas Cahaya adalah besaran pokok dalam fisika yang menyatakan daya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya pada arah tertentu per satuan sudut. Satuan Internasional (SI) untuk intensitas cahaya adalah Candela (Cd). Simbol yang digunakan untuk melambangkan intensitas cahaya adalah I (huruf kapital). Definisi baku untuk 1 Candela adalah intensitas cahaya pada arah tertentu dari sumber cahaya dengan frekuensi  $540 \times 10^{12}$  Hz dengan intensitas radian pada arah  $1/682$  watt per steradian. Alat ukur yang sering digunakan untuk mengukur intensitas cahaya antara lain adalah *lightmeters*, *illuminance*, *luxmeter*, dll. Ketika membahas tentang cahaya dalam ilmu fisika, ada beberapa definisi cahaya yang diutarakan oleh para ahli. Diantaranya adalah pendapat Newton yang mendefinisikan cahaya sebagai partikel kecil yang dipancarkan oleh sumbernya ke segala arah dengan kecepatan yang sangat tinggi. Pendapat lainnya diutarakan oleh Huygens yang mengatakan bahwa cahaya adalah sebuah gelombang sama halnya seperti bunyi. Nah dalam hal ini sebenarnya kedua pendapat tersebut tidak bisa dipakai secara bersamaan karena keduanya saling bertentangan, tetapi keduanya mempunyai dasar yang kuat atas definisi yang diberikan. Oleh karena itu akhirnya disepakati bahwa cahaya disebut sebagai *dualisme* "gelombang-partikel", artinya cahaya dianggap sebagai gelombang, juga sekaligus dianggap sebagai partikel.

Python (bahasa pemrograman) merupakan bahasa pemrograman tinggi yang bisa melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung (*interpretatif*) dengan metode *Object Oriented Programming* dan juga menggunakan semantik dinamis untuk memberikan tingkat keterbacaan *syntax*. Adapun fungsi *python* itu sendiri adalah: Python adalah (bahasa pemrograman) merupakan Bahasa pemrograman tinggi yang bisa melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung (*interpretatif*) dengan metode *Object Oriented Programming* dan juga menggunakan semantik dinamis untuk memberikan tingkat keterbacaan *syntax*. Adapun fungsi *python* itu sendiri adalah:

- a. Fungsi blok dimulai dengan def kata kunci disertai dengan nama fungsi dan tanda kurung ().
- b. Setiap parameter masukan dan ditempatkan di dalam tanda kurung ini. Kalian juga tentunya bisa menentukan parameter di dalam tanda kurung ini.
- c. Pernyataan pertama dari sebuah fungsi bisa berupa pernyataan opsional string dokumentasi fungsi atau docstring.
- d. Blok kode di dalam setiap fungsi dimulai dengan titik dua (:) dan indentasi.

Python juga memiliki dukungan komunitas yang aktif sehingga para developer bisa dengan mudah bertanya tentang permasalahan yang dialami, selain itu Python juga menyediakan banyak framework, dan library yang bias diunduh secara gratis. Namun ada beberapa kekurangan dan kelebihan yang dimiliki python. Lalu apa saja kelebihan dan kekurangan pada python :

Kelebihan:

- a. Bersifat Object Oriented Programming.
- b. Mendukung Multi Platform & Multi System
- c. Memungkinkan membuat program dengan skala yang paling rumit dengan mudah.

Kekurangan:

- a. Terlalu Lambat.
- b. Python terbilang buruk dalam pengembangan platform mobile (Android/iOS).
- c. Python bukanlah menjadi pilihan yang baik untuk tugas-tugas intensif memori.

Python tidak baik jika diperuntukan dalam pekerjaan multi-prosesor / multi-core.



Gambar 2.2 Raspberry pi

Raspberry pi adalah salah satu *single board computer* atau *mini computer* yang paling populer di dunia. Raspberry pi ini memiliki RAM sebesar 1GB. Bentuknya yang simpel serta dukungan komunitas dari seluruh dunia membuat Raspberry pi menjadi *mini computer* yang paling banyak digunakan dan dibicarakan diseluruh dunia. Fitur pada Raspberry pi ada HDMI untuk display nya, ada port USB, dan Port Ethernet untuk *transfer* data ke Raspberry pi. Untuk catu dayanya, Raspberry pi membutuhkan tegangan sebesar 5V.



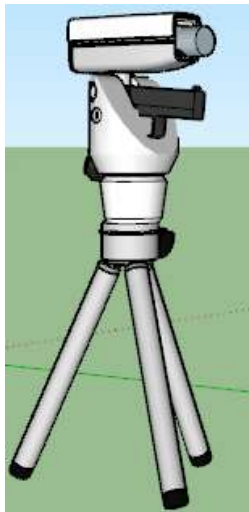
Gambar 2.3 Web Cam

Web camera atau yang sering kita ketahui We Cam merupakan sebuah kamera *video digital* kecil yang dihubungkan ke computer melalui (biasanya) port USB (*Universal Serial Bus*) ataupun port COM. Sebuah web camera yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar; *casing* (cover), termasuk *casing* depan dan *casing* samping untuk menutupi lensa standard an memiliki sebuah lubang lensa *dicasing* depan yang berguna untuk memasukkan gambar kabel support, yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit.



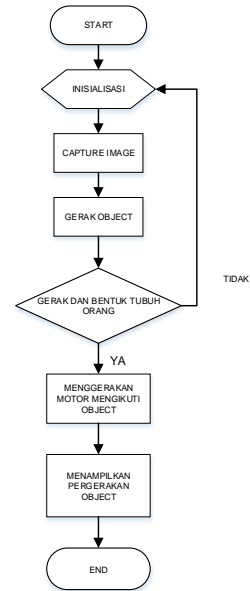
Gambar 2.4 Image processing

Pengertian dari *Image processing* yaitu suatu bentuk pengolahan atau pemrosesan sinyal dengan input berupa gambar (image) dan ditransformasikan menjadi gambar lain sebagai keluarannya dengan teknik tertentu. *Image processing* digunakan untuk memperbaiki kesalahan data sinyal gambar yang terjadi akibat transmisi dan selama akuisisi sinyal, serta untuk meningkatkan kualitas penampakan gambar agar lebih mudah diinterpretasi oleh sistem penglihatan manusia baik dengan melakukan manipulasi dan juga penganalisan terhadap gambar.



Gambar 2.5 Desain Alat

Pada desain alat menggunakan kaki/tripod untuk tumpuhan dan komponen-komponen terdapat pada kotak kamera. Proses kerja alat adalah ketika sistem sudah aktif maka kamera *night vision* akan membaca objek yang ada untuk dilaksanakan *tracking* objek dengan *image processing* dan jarak dari objek pada kamera *night vision*, dikarenakan pada waktu malam hari intensitas cahaya sangat kurang sehingga penelitian ini menggunakan kamera *night vision* dalam sistem *tracking* objek berbasis *image processing*.



Gambar 2.6 Flowchart

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil data pengujian pada masing-masing rangkaian dan sistem dengan melakukan percobaan dan pengukuran. Tujuan dari pengujian alat disini adalah untuk mengetahui sekaligus sebagai acuan, sampai sejauh mana sistem alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang diinginkan. Termasuk mengenai kelayakan kerja maupun kemampuan maksimal dari sistem alat yang telah dibuat. Secara umum pengujian yang dilaksanakan memiliki tujuan untuk:

- Mengetahui jarak maksimal kamera *night vision* di dalam mendeteksi orang
- Mengetahui kemampuan maksimal seberapa jauh kamera *night vision* mendeteksi jumlah orang
- Pengaruh intensitas cahaya terhadap pendeteksian orang
- Membuktikan jarak efektif di dalam melakukan *tracking object*
- Pengaruh intensitas cahaya terhadap proses *tracking* terhadap *object* titik titik merah.

Adapun hasil pengujian beberapa komponen yang digunakan dalam sistem tracking kamera night vision diantaranya:

Dari pengujian yang telah dilakukan, dapat dianalisa jarak efektif yang dapat dilakukan oleh kamera *night vision* dengan spesifikasi 1280 x 720 *pixels* di dalam melakukan *image processing* terhadap *human detection* adalah sejauh 6 m saja. Ini dikarenakan proses yang dilakukan untuk memproses suatu *object* berupa *human* dilakukan cukup berat, terjadi delay yang cukup lama saat pengidentifikasian *object* berupa orang. Untuk jarak di atas 6 m dimana saat pengujian hingga 10 m hasilnya adalah tidak mampu mengidentifikasi *object* berupa orang. Namun untuk jarak di bawah 6 m, sistem mampu melakukan pengidentifikasian *object* orang dengan cukup baik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada hasil penelitian rancang bangun sistem tracking pada kamera *night vision* sebagai pengganti pos pengamat berbasis *image processing* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan pengolahan citra mampu mendeteksi keberadaan berupa *object* orang berdasarkan bentuk tubuh.
2. Pengolahan citra mampu melakukan *tracking object* berwarna merah dengan baik.
3. Penggunaan resolusi kamera mempengaruhi jarak *object* yang dikenal. Di mana *object detection* mampu mendeteksi orang dengan kemampuan maksimal 600 cm atau 6m dengan resolusi 1280 x 720 *pixels*. Meskipun demikian, besarnya resolusi dari kamera *night vision* ini akan menyebabkan kerja *processor* dalam proses pengolahan citra yang semakin berat karena menggunakan library tensorflow.

4. Dengan menggunakan *background subtraction* dan kemampuan *webcam* 1280 x 720 *pixels* mampu mendeteksi sejumlah 4 orang dengan baik dengan jarak efektif sejauh 600 cm, namun apabila orang tersebut berdekatan atau cenderung berdekatan maka tidak akan terdeteksi secara maksimal.
5. Desain model dapat melakukan *tracking* terhadap *object* bentuk tubuh manusia dengan menggunakan resolusi gambar terbaik pada ukuran 1280 x 720 piksel memiliki jarak pandang maksimum 26 m mengikuti perpindahan *object* dengan delay 3 detik dan mampu mengenali *object* berwarna merah pada intensitas cahaya minimum 32,0 lux di dalam ruangan.

Berdasarkan dari hasil penelitian diatas telah berhasil mengimplementasikan pengolahan citra dalam memproses objek untuk mendapatkan sistem tracking obyek menggunakan kamera *night vision*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gurbuz,Zehra, (2014), "Traffic Flow Speed Detection", Yildiz Technical University Electric-Electronic Faculty Computer Engineering Department, Istanbul
- [2] McDanie,Troy L, "Intel Open Source Computer Vision Library Version 4.0-Beta Installation and Getting Started Guide for Windows", Center for Cognitive Biquitous Computing Arizona State University
- [3] Munir, Rinaldi, (2015), "Pengolahan Citra Digital", Informatika Bandung
- [4] Shah, Mubarak, (2003), "Review Of Computer Vision Education", IEEE Transactions On Education, vol 46, No1,February 2015
- [5] G. A. Danajaya. Perencanaan dan Realisasi Sistem Pemantauan Keamanan Ruang Menggunakan Webcam dan Sensor Passive Infrared (Bagian Moving Object Detector). Skripsi. Bandung. Politeknik Negeri Bandung; 2016.
- [6] Herdiwijaya, Rega. 2011. "Rancang Bangun Pistol Elektromagnetik RH 15G". Program Studi Elkasista : Laporan Akhir Tidak Diterbitkan.

- [7] P. KaewTraKulPong, R. Bowden. An Improved Adaptive Background Herdiwijaya, Rega.2011. "Rancang Bangun Pistol Elektromagnetik RH 15G". Program Studi Elkasista : Laporan Akhir Tidak Diterbitkan.Mixture Model for Real-time Tracking with Shadow Detection. Proc. 2nd European Workshop on Advanced Video Based Surveillance Systems, AVBS01. Kingston upon Thames, UK. 2017.
- [8] Daryanto, "Teknik Merawat Automobil Lengkap", Cetakan Kelima, Bandung: Yrama Widya, 1999.
- [9] Z. Zivkovic, F. van der Heijden. Efficient Adaptive Density Estimation per Image Pixel for the Task of Background Subtraction.Pattern Recognition Letters. 2006; 27(7): 773-780.
- [10] Umam, K. dan Negara, B. S. 2016. Deteksi Obyek Manusia Pada Basis Data Video Menggunakan Metode Background .<http://ejournal.uinsuska.ac.id/index.php/coreit/article/download/231/pdf> 19 Maret 2017.
- [11] Ardhiyanto, E. dkk 2013. Implementasi Metode Image SubtractingDan Metode.Regionprops Untuk Mendeteksi Jumlah ObjekBerwarna Red green blue Pada File Video yang diimpelentasikan pada sebuah robot.<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1697> 19Maret 2017