



# SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,  
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



## Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

## Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2790

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043  
Email : [snestik@itats.ac.id](mailto:snestik@itats.ac.id)

## ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS *RASPBERRY PI 4*

Bagas Ardi Prabowo<sup>1</sup>, Florentinus Budi Setiawan<sup>2</sup>, dan Arifin Wibisono<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Elektro<sup>1,2,3</sup>, Universitas Katolik Soegijapranata

e-mail: [16f20023@student.unika.ac.id](mailto:16f20023@student.unika.ac.id)

### ABSTRACT

*In this increasingly advanced era, such as the development of electronic technology that has many functions and uses. One of them is the electronic technology in the camera that functions to detect movement using a laser to detect ground movement on the road. This camera uses the Raspberry pi Camera Module v2 which is an official camera product made to be compatible with Raspberry pi module devices. The main goal is to be able to detect the laser as seen from the camera using a program that is monitored from a computer LCD screen. What will be discussed in this research is to explain how the laser detection system works with the camera that will be developed. This research will use hardware such as Raspberry Pi, Camera module v2, and laser. The purpose of computer vision as a computer or machine technique in order to imitate the perceptual abilities of the human eye and brain, or even surpass them for certain purposes. In this study, we explain how simple ground motion detection works using the two-axis coordinate method based on Raspberry pi 4 which will then be developed further. In this study, we will use several main hardware such as the Raspberry pi 4 along with a camera unit that supports Computer vision programming. The results of this tool are in the form of reading the coordinates recorded by the pi camera through 5 different distance experiments that are right on the hole and right on the hole.*

**Keywords:** *Raspberry pi 4 Model B, Computer vision, Coordinate Detection; SNESTIC.*

### ABSTRAK

Pada era yang semakin maju ini seperti perkembangan teknologi elektronik yang memiliki banyak fungsi dan kegunaan. Salah satu yaitu teknologi elektronik pada kamera berfungsi sebagai mendeteksi pergerakan menggunakan laser untuk mendeteksi pergerakan tanah di jalan. Kamera ini menggunakan Modul Kamera

*Raspberry pi v2* yang dimana merupakan produk kamera resmi yang diciptakan agar kompatibel dengan perangkat modul *Raspberry pi*. Tujuan utamanya adalah agar bisa mendeteksi laser yang dilihat dari kamera menggunakan program yang di pantau dari layar lcd komputer. Yang akan dibahas pada penelitian ini adalah menjelaskan bagaimana cara kerja sistem pendeteksi laser dengan kamera yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini akan menggunakan hardware seperti *Raspberry Pi*, modul Kamera v2, dan laser. Tujuan dari *Computer vision* sebagai teknik komputer atau mesin agar dapat meniru kemampuan perseptual mata manusia dan otak, atau bahkan dapat mengunggulinya untuk tujuan tertentu. Pada penelitian ini ini menjelaskan bagaimana cara kerja sederhana sistem deteksi pergerakan tanah menggunakan metode dua sumbu koordinat berbasis *Raspberry pi 4* yang kemudian akan dikembangkan lebih lanjut. Pada penelitian ini akan menggunakan beberapa hardware utama seperti *Raspberry pi 4* beserta unit kamera yang mendukung untuk pemrograman *Computer vision*. Hasil pada alat ini berupa pembacaan titik koordinat yang direkam oleh *pi camera* melalui 5 percobaan jarak yang berbeda yang tepat pada lubang dan tepat pada lubang.

**Kata kunci:** *Raspberry pi 4 Model B*, *Computer vision*, Deteksi Koordinat; SNESTIK.

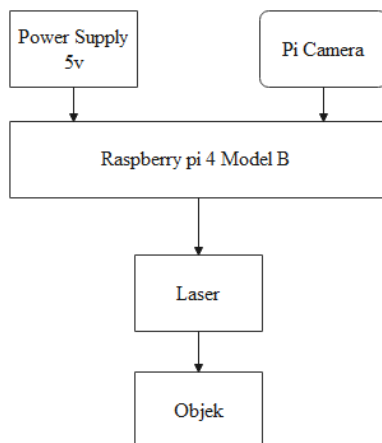
## PENDAHULUAN

Banyak fungsi yang awalnya digunakan untuk kamera, seperti membuat foto atau membuat video. Di era yang lebih maju seperti sekarang, selain kamera yang digunakan sebagai pendeteksi apapun yang menggunakan sensor perkembangannya sangat pesat, kemudian gambar yang dihasilkan oleh kamera akan diinput ke computer menggunakan modul *Raspberry pi 4* model B, dan menggunakan kamera pi v2. Kamera ini banyak digunakan dalam keperluan tertentu [1][2]. Dengan mengandalkan kamera pi v2, dapat memperoleh banyak fungsi seperti deteksi warna, CCTV ruangan, deteksi gerak, deteksi suatu benda, dll.

Pada dasarnya tujuan pelacak objek untuk mendeteksi dan menganalisa dari suatu objek bergerak yang ditembakkan. Dari sekian banyak perkembangan dari *computer vision* penggunaan Teknik *tracking* objek adalah salah satunya [3]. Aplikasi seperti *human computer interface*, komunikasi lewat video, filterisasi *noise* merupakan salah satu pengaplikasian *tracking object*[4]. Pelacakan objek menggunakan berbagai cara, cara yang paling populer melakukan pelacakan dengan menggunakan RGB (*Red, Green, Blue*) sebagai tolak ukur pendeteksi [5].

## METODE

Pada metode penelitian ini perancangan keras dan rancangan sistem, Perancangan perangkat keras dimulai dari mikrokontroler sebagai otak jalannya program analisis titik koordinat dan kamera pi sebagai pendeteksi titik koordinat sumbu x,y[6]. Desain rancangan sistem akan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Sistem

*Raspberry pi 4* model B merupakan mikrokontroller utama pada pemrograman untuk mengendalikan kamera sebagai sensor utama. Kamera akan menangkap sebuah tembakan objek dan diperoleh nilai  $x$  dan  $y$ [10]. Perancangan alat menggunakan power supply 5V 3A untuk *Raspberry pi 4* menggunakan power supply. Dikarenakan, jika terjadinya pemadaman listrik dan mempunyai cadangan untuk sumber daya listriknya, maka *Raspberry pi 4* tidak akan mati yang menyebabkan file rusak pada perangkat lunak *Raspberry pi 4* berakibat tidak di shutdown terlebih dulu.

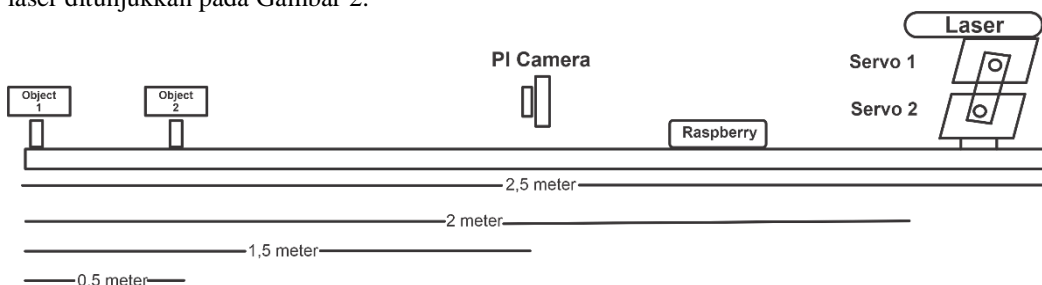
Untuk segmentasi warna, ada berbagai model warna. Model RGB (Merah Hijau Biru) adalah model ini memiliki berbagai aplikasi, dan tampilan adalah salah satunya. Mewakili gambar dalam model ini Gunakan 3 komponen warna ini. Selain model RGB, ada juga model normalisasi RGB Model memiliki 3 komponen yaitu  $r$ ,  $g$ ,  $b$ , yang mewakili persentase piksel Pada gambar digital. Nilai-nilai ini mengikuti persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{R}{R+G+B}, G = \frac{G}{R+G+B}, B = \frac{B}{R+G+B} \quad (1)$$

dengan  $R$  adalah red,  $G$  merupakan green dan  $B$  merupakan blue, Dengan demikian berdasarkan persamaan maka cukup hanya menggunakan  $r$  dan  $g$  saja, karena nilai  $b$  bisa didapatkan dengan menggunakan seperti ini:

$$b = 1 - r - g \quad (2)$$

Perancangan perangkat keras terdiri dari laser, *Raspberry pi 4* model B, camera pi, objek[7]. Pada perancangan posisi kamera sebagai pendeteksi warna dan pola yang terdeteksi menggunakan camera pi yang akan diletakkan pada diatas mikrokontroller *Raspberry pi 4* model B[8][9]. Pengaturan posisi *camera pi* difokuskan dengan papan objek yang dilapisi besi yang berlubang dan disejajar pada tembakan laser pada titik tengah objek, maka kamera dapat memperoleh hasil dari video penampakan pada titik tengah koordinat objek yang ditembakkan oleh laser ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Perancangan Alat

Pada penelitian ini terdapat hardware yang menggunakan sensor utama yaitu *Raspberry pi Camera* yang terkoneksi oleh program dari *Raspberry pi 4* untuk menggerakkan kamera. Alat rancang sebagai sensor diperoleh program sedemikian mungkin agar dapat membaca gambar, warna, dan garis untuk menentukan hasil penelitian. Berikut diagram rancangan alat yang dibuat sebagai berikut :

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, terlihat bahwa kamera dapat mendeteksi laser bergerak diimbangi, dan koordinat titik sumbu  $x$  dan koordinat titik sumbu  $y$  muncul. Pada percobaan yang telah dilakukan, transfer dari titik laser pada objek, maka kamera akan mendeteksi, mengimbangi pada tembakan laser.

Tabel 1. Hasil Titik Koordinat Lubang Kecil

Percobaan	Jarak	Target Pada Lubang				Keterangan Berhasil
		Target Koordinat		Koordinat Laser		
		X	Y	X	Y	
1	2 meter	0	0	0	0	Ya
2	5 meter	-22	56	68	35	Ya
3	10 meter	-187	-110	-120	88	Ya
4	15 meter	219	64	93	76	Ya
5	20 meter	176	-137	-44	12	Ya

Jumlah koordinat yang dieksekusi 5 kali pada penelitian sebelumnya ditunjukkan pada tabel 1 dengan pengulangan jarak yang berbeda. Setiap pengulangan jarak yang berbeda untuk mendapatkan jumlah koordinat yang presisi atau yang diharapkan. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian tersebut berhasil mengenai titik lubang pada objek yang ditembakkan pada laser tanpa ada pergeseran yang berada pada objek. Jika ada pergeseran laser pada objek representasi offset diwakili oleh perubahan jumlah poin koordinat. Pada Tabel. 1 menunjukkan hasil angka koordinat yang dieksekusi sebanyak 5 kali, setiap pengulangan yang diambil pada jarak 2 meter ditentukan titik awal koordinat  $x=0, y=0$ . Hal ini menyatakan bahwa kamera dapat mendeteksi titik awal laser ketika ditembakkan pada objek. Pada percobaan selanjutnya dengan jarak 5 meter target koordinat menunjukkan hasil  $x=-22, y=56$ , sedangkan koordinat pada laser berubah dengan nilai  $x=68, y=35$  hal ini dikarenakan perubahan titik laser pada target tidak menetap saat pengujian dilakukan. Pada jarak 10 meter dapat diperoleh hasil koordinat target yang tepat pada objek titik  $x=-187, y=-110$ , sedangkan koordinat pada laser menunjukkan hasil  $x=-120, y=88$ . Pada jarak 15 meter hasil titik koordinat pada target nilai  $x=219$ , nilai  $y=64$  untuk nilai koordinat laser pada objek nilai  $x=93$ , nilai  $y=76$ . Percobaan kelima ditentukan dengan jarak 20 meter target koordinat titik pada objek mempunyai nilai  $x=176, y=-137$ , sedangkan target koordinat laser pada objek nilai  $x=-44, y=12$ .

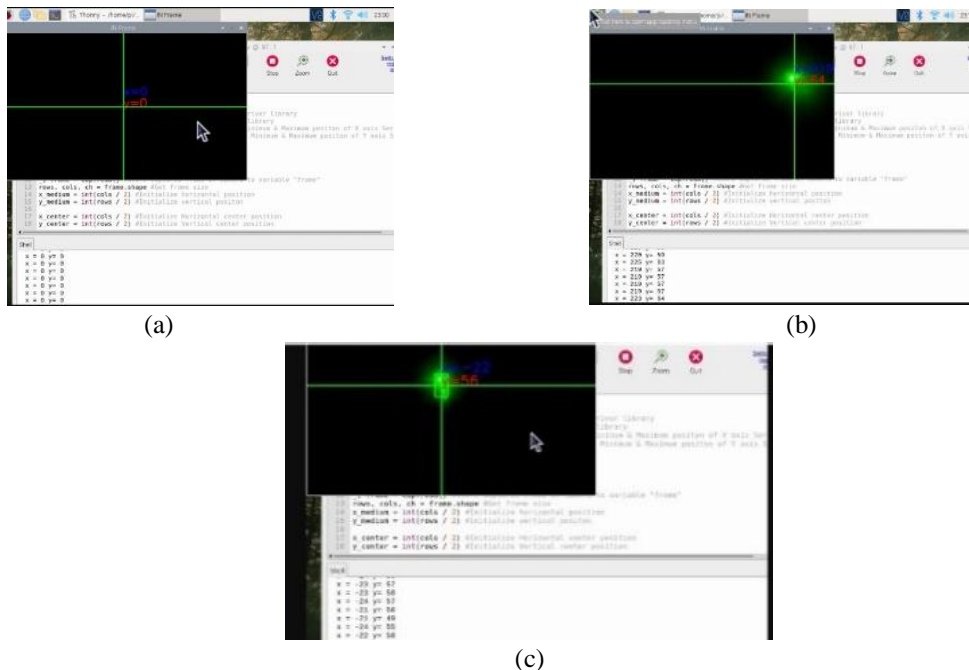
Tabel 2. Tidak Tepat Pada Lubang

Percobaan	Jarak	Tidak Tepat Pada Lubang				Keterangan Berhasil
		Target Koordinat		Koordinat Laser		
		X	Y	X	Y	
1	2 meter	34	72	-24	0	Ya
2	5 meter	13	34	84	35	Ya
3	10 meter	113	42	55	61	Ya
4	15 meter	-143	21	121	31	Ya
5	20 meter	77	-120	76	-5	Ya

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil titik laser yang tidak tepat pada lubang objek ditunjukkan pada Tabel 2. Kamera tetap mendeteksi cahaya laser pada objek yang tidak tepat pada lubang, tetapi titik koordinat x dan y memperoleh nilai yang berbeda pada hasil percobaan sebelumnya saat titik laser mengenai target pada lubang objek.

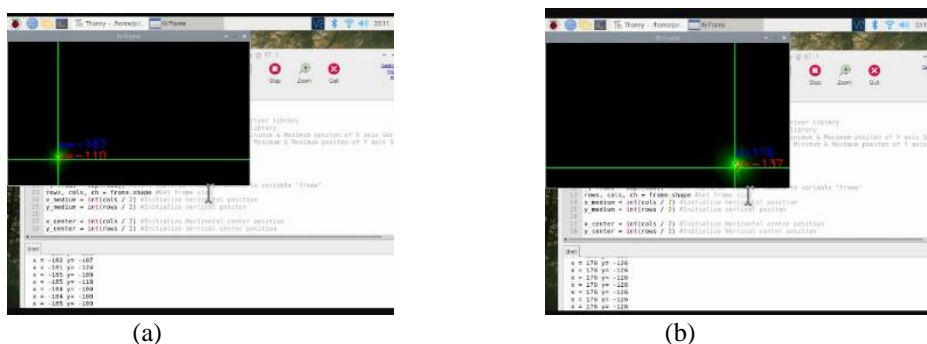
Pada percobaan pertama dengan jarak 2 meter kamera tetap membaca cahaya pada laser yang ditembakkan pada objek, namun pada jarak 2 meter ini nilai x dan y tidak berada pada titik awal koordinat melainkan dengan nilai  $x=34$ , nilai  $y=72$  pada target koordinat, sedangkan koordinat laser menunjukkan hasil nilai  $x=-24, y=0$ . pada jarak 5 meter hasil menunjukkan nilai  $x=13$ , nilai  $y=34$  hal ini menyatakan bahwa hasil target koordinat tidak tepat pada cahaya laser yang ditembakkan pada lubang objek, sedangkan koordinat laser mempunyai nilai hasil  $x=84, y=35$ . Pada percobaan selanjutnya dengan jarak 10 meter nilai  $x=113$ , nilai  $y=42$  untuk menentukan hasil target koordinat yang tidak tepat pada lubang objek yang ditembakkan cahaya laser. Pada percobaan keempat dengan jarak 15 meter hasil target koordinat nilai  $x=-143$ , nilai  $y=21$ . Pada percobaan terakhir untuk menentukan hasil koordinat yang tidak tepat pada lubang dengan jarak

20 meter nilai  $x=77$ , nilai  $y=-120$  hal ini menunjukkan bahwa target koordinat tidak tepat pada titik lubang.



Gambar 3. a) Percobaan 1 Awal Titik Koordinat, b) Percobaan 2, c) Percobaan 3.

Pada percobaan pertama yang telah dilakukan terlihat bahwa letak titik koordinat awal pada percobaan pertama terletak pada titik  $x=0, y=0$ . Pergerakan sumbu  $x$  dan  $y$  dengan jarak 2 meter yang dipengaruhi oleh laser yang ditembakkan pada objek dan bergerak secara manual ke titik awal koordinat. Berdasarkan penelitian dilakukan percobaan kedua dengan laser ditembakkan pada objek berada di kolom kanan sumbu  $y$  dan di atas sumbu  $x$  yang biasa disebut kuadran 1. Pada kuadran 1, kedua titik koordinat  $(x,y)$  bernilai positif.



Gambar 4. a) Percobaan 4, b) Percobaan 5.

Pada penelitian selanjutnya dilakukan percobaan keempat yang terletak pada kiri sumbu  $y$  dan dibawah sumbu  $x$  yang disebut kuadran 3. Dari pengertian kuadran 3 tersebut yaitu koordinat titik  $x$  bernilai negatif dan koordinat titik  $y$  bernilai negatif. Pada percobaan kelima yang telah dilakukan posisi titik laser yang ditembakkan pada objek terletak pada kanan sumbu  $y$  dan dibawah sumbu  $x$  yang berarti kuadran 4. Pada kuadran 4 koordinat titik  $x$  mempunyai nilai positif sedangkan  $y$  mempunyai nilai negatif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibuat, bahwa *pi camera* dapat mendeteksi warna dari laser yang ditembakkan pada objek. Hal ini dibuktikan pada saat pendeteksi laser oleh kamera yang berupa titik koordinat x dan y dengan radius jarak yang berbeda. Dalam pembuktian telah dilakukan pengolahan citra digital mampu mendeteksi gerakan yang terjadi dalam jarak pandang kamera dengan baik, dibuktikan pada hasil data rekaman kamera.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Reinaldo *dkk.*, “Sistem Printing Nirkabel Menggunakan Raspberry Pi,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 1, hal. 37–42, 2019.
- [2] A. Winardi, “Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri ANALISIS PENERAPAN METODE,” *Ekon. Akunt.*, vol. 01, no. 08, hal. 1–13, 2016.
- [3] R. Krishna, “Computer Vision : F O U N D A T I O N S a N D,” hal. 17–24, 2017.
- [4] W. T. Freeman *dkk.*, “Computer vision for interactive computer graphics,” *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 18, no. 3, hal. 42–52, 1998, doi: 10.1109/38.674971.
- [5] M. Cahyanti dan R. A. Salim, “Implementasi pengolahan citra untuk pengenalan citra bendera negara berdasarkan warna,” no. 1, hal. 128–137, 2016.
- [6] J. AKodagali dan S. Balaji, “Computer Vision and Image Analysis based Techniques for Automatic Characterization of Fruits A Review,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 50, no. 6, hal. 6–12, 2012, doi: 10.5120/7773-0856.
- [7] I. Ben Alaya, M. Mars, N. Khelifa, dan T. Kraiem, “Fiber tracking in the white matter,” *Int. Image Process. Appl. Syst. Conf. IPAS 2014*, 2014, doi: 10.1109/IPAS.2014.7043283.
- [8] V. Vujović dan M. Maksimović, “Raspberry Pi as a Wireless Sensor node: Performances and constraints,” *2014 37th Int. Conv. Inf. Commun. Technol. Electron. Microelectron. MIPRO 2014 - Proc.*, no. May, hal. 1013–1018, 2014, doi: 10.1109/MIPRO.2014.6859717.
- [9] B. A. Pramono, A. Hendrawan, dan A. F. Daru, “RASPBerry PI DENGAN MODUL KAMERA DAN MOTION SENSOR SEBAGAI SOLUSI CCTV LAB FTIK UNIV . SEMARANG Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi , Universitas Semarang,” *Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 14, no. 1, hal. 5–9, 2018.
- [10] Florentinus Budi Setiawan, F. A. Kurnianingsih, Slamet Riyadi, dan Leonardus Heru Pratomo, “Pattern Recognition untuk Deteksi Posisi pada AGV Berbasis Raspberry Pi,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, hal. 49–56, 2021, doi: 10.22146/jnteti.v10i1.738.