

# Tracking Objek Dengan Neuro Fuzzy

Bagus Vidiantoo<sup>1)</sup>, Setiawardhana, ST.<sup>2)</sup>, Fernando Ardilla, S.ST<sup>3)</sup>, Rizky Yuniar Hakkun, S.Kom<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Informatika, PENS – ITS Surabaya  
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

E-mail : [sijelek\\_it07@yahoo.com](mailto:sijelek_it07@yahoo.com)

## Abstrak

Dewasa ini robot adalah suatu alat yang dapat menggantikan peran fungsi manusia. Dalam tugas akhir ini akan dikembangkan suatu sistem terkomputerisasi yang terhubung dengan kamera PT (*Pan Tilt*) yang dapat mengenali benda berupa bola dan menjejak benda tersebut. Sehingga kamera dapat mendeteksi benda dan menjejak secara otomatis. Sistem robot penjejak ini dibagi menjadi beberapa subsistem yaitu pengolahan citra dan subsistem pengendali. Dalam subsistem pengolahan citra akan diambil data gambar *online* dari kamera untuk mengenal benda yang akan dijejaki. Pengenalan benda menggunakan Segmentasi warna untuk mengenali warna, dan warna yang akan dikenali yaitu warna merah. Subsistem pengolahan citra ini berguna untuk mendeteksi adanya bola berwarna merah pada lingkungan sekitar. Kemudian dalam subsistem pengendali akan digunakan metode *NeuroFuzzy* yang diterjemahkan dalam sintax C untuk mengerakkan kamera dalam menjejak benda. Proyek akhir ini merupakan tahap awal untuk mengembangkan suatu sensor dengan kamera dalam bentuk *computer vision*.

**Kata Kunci :** *Pengolahan Citra, Penjejakan, Segmentasi warna, NeuroFuzzy*

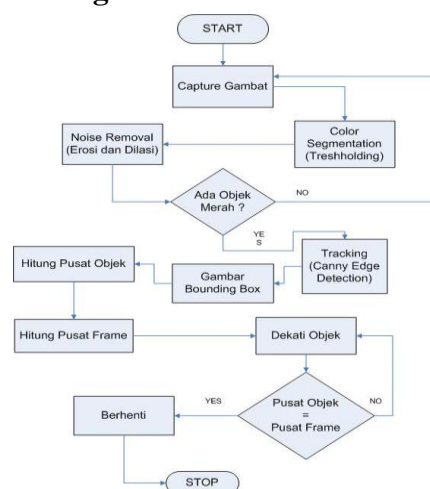
## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin maju di semua bidang terutama di bidang kendali menjadikan pekerjaan manusia menjadi lebih mudah. Perkembangan teknologi dalam bidang kendali ini juga sudah memasuki pada tahap interaksi antara manusia dengan mesin. Pengembangan teknologi kendali ini akan semakin memudahkan manusia dalam mengendalikan suatu benda karena kita tidak harus berinteraksi langsung dengan benda tersebut.

Pengolahan citra merupakan salah satu disiplin ilmu yang banyak diterapkan untuk menyelesaikan masalah diatas. Sudah banyak peneliti yang menerapkan teori pengolahan citra di berbagai terapan, seperti bidang keamanan, medis, robotika maupun game (permainan). Dalam proyek akhir ini akan dibuat sistem yang menggunakan kamera PT (*Pan Tilt*) yang terhubung melalui USB dan digerakkan otomatis dengan metode *NeuroFuzzy* sebagai optimasi kendalinya. Diharapkan pergerakan kamera lebih cepat, tepat, dan akurat. Dan kamera dapat bergerak leluasa untuk mengenali dan menjejak benda. Dalam kasus ini benda yang dimaksud adalah bola berwarna merah. Pengenalan warna merah dalam proyek akhir ini menggunakan Segmentasi warna.

Secara garis besar, proses dalam proyek akhir ini adalah bagaimana cara kamera mengenali dan menjejak objek dari titik tengah kamera ke titik tengah objek. Mengenali objek secara tepat, menjejak objek secara cepat, dan akurat dalam proses pencariannya dengan menggunakan metode *NeuroFuzzy* tersebut.

## 2. Rancangan Sistem



Gambar 1. Flow chart sistem

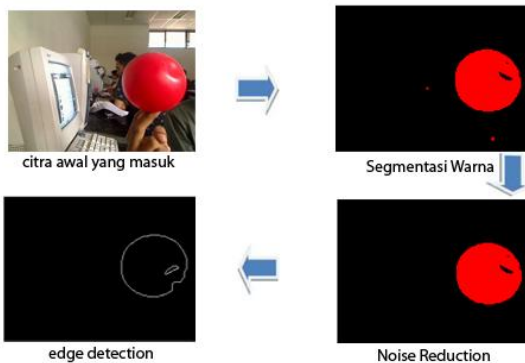
Flowchart sistem di atas, merupakan keseluruhan proses untuk mengimplementasikan proyek akhir ini. Dimana pada awalnya gambar yang ditangkap berupa nilai RGB. Untuk memisahkan objek yang dalam kasus ini adalah gerakan bola, dengan background yang ada, digunakan segmentasi warna menggunakan metode Tresholding, sebagaimana dijelaskan dalam bab sebelumnya. Hasil dari segmentasi warna merah akan digunakan untuk tracking gerakan bola. Setelah gerakan terdeteksi, maka akan dilakukan *bounding box* pada objek yang guna untuk mencari titik tengah objek. Kemudian jika titik tengah frame sama dengan titik tengah objek maka kamera dapat dinyatakan selesai menjejak.

### 3. Hasil

Pada bagian ini terdiri dari beberapa proses untuk mengambil informasi dari gambar yang ada. Langkah tersebut diantaranya:

1. Segmentasi Warna
2. *Noise Filtering*
3. *Edge Detection*
4. *Tracking Posisi*

Proses tersebut disusun secara *pipelining* atau seri (berurutan). Berikut adalah input dan output dari proses tersebut.



**Gambar 2** Proses pengolahan citra

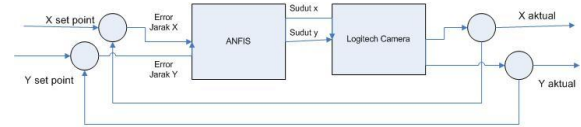
Setelah mendapatkan citra akhir, tahap berikutnya adalah melakukan *tracking* posisi ini dilakukan dengan mencari batas atas, bawah, kanan, dan kiri objek. Berikut ini adalah ilustrasinya.



**Gambar 3.** Hasil objek *tracking*

Setelah mendapatkan batas-batas tersebut, maka dapat dilakukan pencarian titik tengah dari objek. Dengan titik tengah tersebut, sistem dapat mengetahui manuver apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki bidikan. Hal tersebut dilakukan

dengan membandingkan titik pusat dari target dengan titik pusat dari frame. Dan ditemukan jarak yang digunakan sebagai input dari *neuro fuzzy*. Ditunjukkan dalam diagram dibawah ini:



**Gambar 4.** Diagram Proses *Neuro Fuzzy*

Setelah mendapatkan keputusan, keputusan ini dikirim ke bagian *controller* untuk ditindak lanjuti. Bagian *controller* inilah yang bertugas untuk mengendalikan peralatan.

Berikutnya akan disajikan beberapa pengujian sistem secara keseluruhan. Sistem secara keseluruhan sendiri meliputi *PC side software* dan *Controller side software* serta interaksi diantaranya.

No	Posisi	Jarak (meter)		Berhasil	keterangan
		0.5	1.5		
1	Kanan,atas	v		Berhasil	Tepat titik tengah
2	Atas	v		Berhasil	Tepat titik tengah
3	Kiri,atas	v		Berhasil	Tepat titik tengah
4	Kiri	v		Berhasil	Tepat titik tengah
5	Kiri,bawah	v		Berhasil	Tepat titik tengah
6	Bawah	v		Berhasil	Tepat titik tengah
7	Kanan,bawah			Berhasil	Tepat titik tengah
8	kanan	v		Berhasil	Tepat titik tengah
9	Kanan,atas		v	Berhasil	Tepat titik tengah
10	Atas		v	Berhasil	Tepat titik tengah
11	Kiri,atas		v	Berhasil	Tepat titik

					tengah
12	Kiri		v	Berhasil	Tepat titik tengah
13	Kiri, bawah		v	Berhasil	Tepat titik tengah
14	Bawah		v	Berhasil	Tepat titik tengah
15	Kanan, bawah		v	Berhasil	Tepat titik tengah
16	kanan		v	Berhasil	Tepat titik tengah
17	Kanan, atas			Gagal	Kehilangan objek sebelum titik tengah
18	Atas		v	Berhasil	Tepat titik tengah
19	Kiri, atas		v	Berhasil	Tepat titik tengah
20	Kiri		v	Berhasil	Tepat titik tengah
21	Kiri, bawah			Gagal	Kehilangan objek sebelum titik tengah
22	Bawah		v	Berhasil	Tepat titik tengah
23	Kanan, bawah			Gagal	Kehilangan objek sebelum titik tengah
24	kanan		v	Berhasil	Tepat titik tengah

**Tabel 1.** Pengujian penjejak objek (*indoor*)

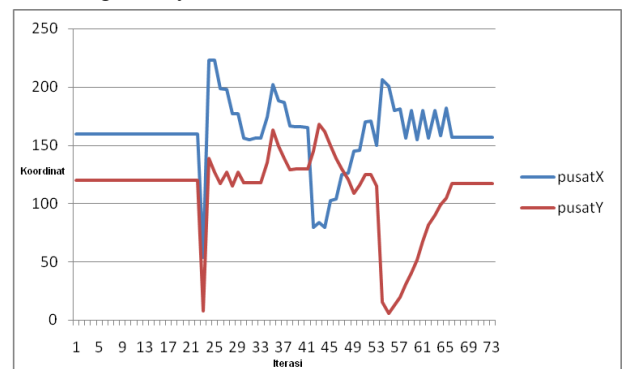
Beberapa pengujian diatas perlu dilakukan untuk menguji kemampuan alat dalam menjejak objek. Dalam proses menjejak tersebut diperlukan kolaborasi antara alat dan perangkat lunak. Tujuan proses penjejakan ini adalah untuk menempatkan objek ditengah *frame*. Untuk memperbaiki

penjejakannya, sistem ini perlu menggerakkan alat kearah yang benar.

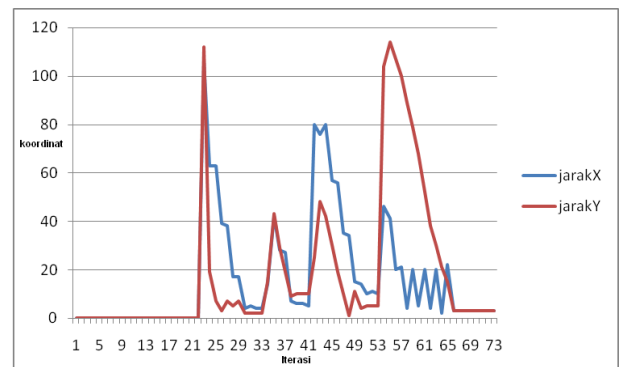
Pada table di atas di sebutkan jarak benda dalam beberapa keadaan yang berbeda. Jarak yang di maksud disini adalah jarak benda dengan alat. Dari jarak terpendek hingga terjauh alat dapat mengenali objek.

Pada percobaan di atas semua posisi titik objek dapat di kunci namun saat kamera bergerak maka intensitas dan sudut datang cahaya berubah sehingga banyak posisi yang yang di tuju hilang saat proses penjejakan di mulai. Dan itu menyebabkan banyaknya kegagalan ini. Beberapa kondisi yang berbeda menyebabkan intensitas cahaya yang berbeda pula. Dan gerak kamera menyebabkan berbeda pulan sudut datang cahaya. Dan juga jarak benda terhadap kamera sangat mempengaruhi dalam penguncian objek.

Berikut grafiknya:



**Gambar 5** grafik iterasi terhadap koordinat X,Y



**Gambar 6** Grafik Iterasi terhadap Jarak X,Y

Pengujian diatas menggunakan objek yang telah di tentukanyaitu bola warna merah yang berdiameter 12cm.

## 1. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba sistem ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- ❖ Kamera dapat dijadikan sarana untuk membidik target dengan cara membandingkan titik pusat target dengan titik pusat *frame*, kemudian memperkecil *error* secara terus-menerus.

- ❖ Semakin jauh jarak target, maka semakin besar pula kemungkinan *error* pada ketepatan tembakan.
- ❖ Pergerakan kamera dapat mempengaruhi sudut datang cahaya sehingga dapat mengganggu segmentasi warna dan penguncian letak objek.
- ❖ Intensitas cahaya yang cukup dan stabil dapat mengurangi *error* karena segmentasi warna.
- ❖ System mampu merespon objek setian 1mildetik (dengan spesifikasi tertentu)
- ❖ System bekerja optimal untuk gerakan *bounding box*
- ❖ System bekerja optimal bila jarak kamera dan objek adalah maksimal 1 meter.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. S. R. Jang, C. T. Sun, And E. Mizutani, NeuroFuzzy and Soft Computing, Prentice-Hall, 1977.
- [2] Anton Adi S, Studi dan Penerapan Model Neuro-Fuzzy Dalam Prakiraan Cuaca, S1 Jurusan Teknik Fisika ITB, 2000
- [3] Rawat Abhishek, And Toppo Tulip Kumar, Feature Based Object Tracking Using PTZ Camera, Dr. Amitabha Mukerjee , Juli 2007.
- [4] Kurnia Rahmadi, Penjejakan Benda Pada Gerakan Linier Berdasarkan Warna, Jurusan Elektro Teknik Universitas Andalas, 2009
- [5] Kelly Eugene Wallace, Neuro-Fuzzy Control Of a Robotic Arm, Texas A&M University, 1994
- [6] <http://www.itelkom.ac.id>
- [7] <http://pengantar-warna.blogspot.com/2008/10/model-warna-rgb.html>
- [8] <http://luphi.wordpress.com/2007/09/08/segmentasi-warna/>