

TUGAS AKHIR
SISTEM KAMERA PENJEJAK DAN PENGEJAR OBJEK BERDASARKAN
PERGERAKAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mengikuti Mata Kuliah Tugas Akhir
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

OLEH :
ADITYA WARDHANI
NO.BP : 04 175 042

PEMBIMBING :
RAHMADI KURNIA, Dr. Eng
NIP. 19690820 199702 1 002



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010

ABSTRAK

Mata manusia langsung dapat mengenali dan mendefinisikan suatu objek dan latar belakangnya segera setelah mata menangkap dan merekam suatu citra. Bahkan mata manusia dapat mengetahui pergerakan objek ketika ada objek yang bergerak (berpindah tempat). Hal ini berbeda dengan computer vision, dimana hasil perekaman alat optik (kamera) tidak dapat langsung diterjemahkan, didefinisikan dan dikenali oleh komputer atau sistem visual robot. Computer vision membutuhkan proses pengolahan (image processing) terlebih dahulu, seperti segmentasi, labelisasi, filterisasi dan deteksi objek. Setelah itu baru membuat keputusan seperti untuk memandu pergerakan robot.

Penelitian ini memanfaatkan teknologi computer vision untuk membuat sistem kamera penjejak dan pengejar objek bergerak, yang diawali dengan pengambilan video oleh web kamera yang terdiri dari frame-frame dan kemudian dilakukan proses pengolahan citra (image processing) yaitu segmentasi objek, filterisasi dan labelisasi. Setelah objek dikenali (objek yang bergerak terdeteksi) selanjutnya dilakukan proses penguncian objek dan deteksi gerakan objek. Penguncian target ini berguna untuk menentukan objek yang akan di tracking. Motor servo DC digunakan sebagai media penggerak kamera pada sistem kamera yang akan terus mengunci dan mentracking pergerakan objek. Jika terdeteksi objek bergerak menjauhi sistem kamera, maka sistem kamera akan membuat keputusan untuk mengejar objek yang bergerak menjauhinya itu. Metode segmentasi yang digunakan untuk memisahkan objek dengan latar belakangnya pada penelitian ini adalah multilevel color thresholding. Untuk penggerak kamera dalam mentracking objek bergerak digunakan motor servoDC standar parallax, dan motor DC sebagai media penggerak sistem untuk mengejar objek bergerak yang berpindah tempat. Jika dilihat persentase keberhasilan sistem kamera dalam men-tracking objek yaitu dengan cara membandingkan hasil percobaan yang berhasil dengan banyak percobaan yang dilakukan (80,555 %), maka dapat dikatakan tujuan penelitian ini telah tercapai karena sistem kamera mampu men-tracking objek dan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Keywords : computer vision, segmentasi, pelabelan, filterisasi, object tracking, motor servo. motor dc

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata manusia langsung dapat mengenali dan mendefinisikan suatu objek dan latar belakangnya segera setelah mata menangkap dan merekam suatu citra. Bahkan mata manusia dapat mengetahui pergerakan objek ketika ada objek yang bergerak (berpindah tempat). Hal ini berbeda dengan *computer vision*, dimana hasil perekaman alat optik (kamera) tidak dapat langsung diterjemahkan, didefinisikan dan dikenali oleh komputer atau sistem visual robot. *Computer vision* membutuhkan proses pengolahan (*image processing*) terlebih dahulu, seperti segmentasi, labelisasi, filterisasi dan deteksi objek. Setelah itu baru membuat keputusan seperti untuk memandu pergerakan robot

Cukup banyak penelitian dan tulisan yang mengambil topik yang berkaitan dengan proses *computer vision* pada robot mobil atau robot mobil yang menggunakan kamera sebagai sensor, diantaranya adalah : **Lauw Lim Un Tung, Resmana Lim dan Budiman Lewa** [1] dalam jurnalnya yang berjudul *Robot Mobil Dengan Sensor Kamera Untuk Menelusuri Jalur Pada Maze* yang membahas mengenai penggunaan kamera sebagai sensor dari komputer dalam menggerakkan robot mobil menelusuri jalur pada maze IEEE yang menggunakan metoda segmentasi berdasarkan warna untuk memisahkan alas maze dan dinding maze dengan menggunakan sampel alas maze untuk menghasilkan *vision image* bagi robot mobil.

Thiang, Felix Pasila dan Agus Widian [2] dalam penelitiannya yang berjudul *Kontrol Robot Mobil Penjejak Garis Berwarna Dengan Memanfaatkan*

Kamera Sebagai Sensor. Penelitian ini menjelaskan tentang penggunaan kamera sebagai sensor posisi pada kontrol robot mobil penjejak garis berwarna. Robot mobil didesain untuk dapat mengikuti sebuah garis berwarna dari sekumpulan garis-garis berwarna yang ada. Sistem ini menerapkan metode kontrol ON-OFF untuk mengontrol robot mengikuti garis tersebut. Untuk pengolahan citra menggunakan beberapa metode seperti Operasi Sobel dan *threshold*.

Made Boyke Ismaya dan Kusprasapta Mutijarsa [3] pada penelitiannya yang berjudul *Robot Pengikut Bola Menggunakan Sensor Kamera Berbasis Metoda OpenCV Camshift* yang menjelaskan tentang suatu sistem *Autonomous Mobile Robot* yang dapat bergerak mengikuti objek berupa bola. *Metoda Camshift* digunakan untuk mendeteksi bola pada lingkungan sekitarnya. Sedangkan untuk proses pengolahan citra menggunakan *compiler* Microsoft Visual C++ 6 dengan menambahkan fungsi-fungsi dari *library Open Source Computer Vision (OpenCV)*.

Agung Pangestu Harseno [4] dalam penelitiannya yang berjudul *Aplikasi Webcam Untuk Menangkap Obyek Warna Merah Pada Robot Banteng Dalam Permainan Matador* yang menjelaskan tentang pengontrolan gerakan robot banteng dalam suatu permainan matador yang menggunakan sensor kamera untuk mendeteksi warna merah dan menggunakan segmentasi warna untuk proses pengolahan citranya.

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, maka penulis tertarik untuk mengimplementasikan computer vision dengan membuat sistem kamera sejenis robot mobil yang mendeteksi benda bergerak, sehingga robot mampu merespon dengan bergerak mendekati atau mengejar objek bergerak yang berada di depannya. Untuk proses penangkapan objek digunakan web kamera. Pergerakan kamera untuk

menangkap objek dikendalikan oleh sebuah motor servo DC standar. Sedangkan pergerakan robot mobil dikendalikan dengan motor DC. Penulis menggunakan metode segmentasi *multilevel color thresholding* untuk memisahkan objek bergerak dengan latar belakangnya. Dan menggunakan mikrokontroler AT89C51 sebagai I/O komputer dengan motor servo dan motor DC pada robot.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap yang diawali dengan pengambilan video oleh web kamera yang terdiri dari *frame-frame* yang kemudian dilakukan proses pengolahan citra (*image processing*) yaitu segmentasi objek, filterisasi dan labelisasi. Setelah objek dikenali (objek yang bergerak terdeteksi) selanjutnya dilakukan proses penguncian objek dan deteksi gerakan objek. Penguncian target ini berguna untuk menentukan objek yang akan di tracking. Dalam hal ini motor servo DC digunakan sebagai media penggerak kamera pada sistem kamera yang akan terus mengunci dan mentracking pergerakan objek. Jika terdeteksi objek bergerak menjauhi sistem kamera, maka sistem kamera akan membuat keputusan untuk mengejar objek yang bergerak menjauhinya itu dengan motor DC sebagai penggerak roda pada sistem kamera.

BAB VI

PENUTUP

6.1 SIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa data yang diperoleh, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Sistem kamera telah mampu melakukan pendeteksian dan pengejaran objek berdasarkan pergerakan
2. Indikator *tracking* berupa motor servo telah mampu melakukan *tracking* objek dengan menggerakkan kamera sehingga seolah-olah kamera mengikuti objek.
3. Motor dc sebagai media penggerak roda, telah mampu menggerakkan sistem kamera dalam melakukan proses *pengejaran* objek.

6.2 SARAN

Setelah menganalisa cara kerja sistem dan output sistem, untuk penelitian dan pengembangan sistem ini selanjutnya penulis menyarankan :

1. Pada penelitian ini, penulis hanya melakukan *tracking* objek berdasarkan pergerakan saja. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan fitur lainnya seperti fitur bentuk dan ukuran.
2. Pada penelitian ini, pergerakan objek bergerak hanya secara horizontal saja. Diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa secara horizontal dan vertical.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tung, Lauw Lim Un, Resmana Lim dan Budiman Lewa. *Robot Mobil Dengan Sensor Kamera Untuk Menelusuri Jalur Pada Maze*. PETRA Christian University : Surabaya.
- [2] Thiang, Felix Pasila dan Agus Widian. *Kontrol Robot Mobil Penjejak Garis Berwarna Dengan Memanfaatkan Kamera Sebagai Sensor*. PETRA Christian University : Surabaya.
- [3] Ismaya, Made Boyke dan Kusprasapta Mutijarsa. *Robot Pengikut Bola Menggunakan Sensor Kamera Berbasis Metoda OpenCV Camshift*. Institut Teknologi Nasional : Bandung.
- [4] Harseno, Agung Pangestu. 2006. *Aplikasi Webcam Untuk Menangkap Obyek Warna Merah Pada Robot Banteng Dalam Permainan Matador*. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya : Surabaya.
- [5] <http://one.indoskripsi.com/node> Posted January 10th, 2009 by de_aan
- [6] Yao Wang, J. Ostermann, & Y-Q Zhang. 2002. *Video Processing and Communications*, Prentice Hall : New York.
- [7] Basuki Achmad. 2006. *Computer Vision and Pattern Recognition Research Group PENS*. ITS : Surabaya
- [8] Setiawan, Rachmad. 2006. *Mikrokontroler MCS-51*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [9] Arief, MT. 2009. *Sistem Kamera Penjejak Objek Berdasarkan Seleksi Ukuran Menggunakan Motor Servo DC*. Teknik Elektro Universitas Andalas : Padang.
- [10] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [11] Winastwan Gora, Bab I Dasar Digital Video, (<http://www.belajarsendiri.com>, diakses 27 November 2007).
- [12] Video. <http://en.wikipedia.org>, diakses 12 Februari 2008
- [13] Aditya. 2009. *Sistem Kamera Penjejak Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Motor Servo DC*. Teknik Elektro, Universitas Andalas : Padang.
- [14] Andi Nalwan, Paulus, www.robotindonesia.com
- [15] Korps Asisten Laboratorium Sistem Pengaturan dan Komputer. 2008. *Modul Tutorial dan Praktikum Sistem Pengaturan dan Komputer*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- [16] <http://www.delta-electronic.com/Design/Annote/ArahMotorDC.PDF>
- [17]. Putra, Agfianto Eko. 2004. "Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55". Yogyakarta: Penerbit Gaya Mandiri.