

# An Image Processing System For Visual Servoing of Soccer Robot

ENDAH SURYAWATI NINGRUM<sup>1</sup>, RIZKY YUNIAR HAKKUN<sup>1</sup>, ALI HUSEIN ALASIRY<sup>1</sup>, AND RODIK WAHYU INDRAWA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, Indonesia  
email: [endah@cepis-its.edu](mailto:endah@cepis-its.edu), [rizky@cepis-its.edu](mailto:rizky@cepis-its.edu), [ali@cepis-its.edu](mailto:ali@cepis-its.edu), [rodikwahyu@gmail.com](mailto:rodikwahyu@gmail.com)

**Abstract**— In this project, presents a global system for mapping and tracking of the movement of some of Soccer Robot. using image processing for color filters of the robot and labeling marker for mapping the position of each - each robot. Marker robot consists of a combination of two colors as the robot and team identity. To generate a global information, Camera placed on the robot soccer field. Feedback resulting from the coordinate information and future soccer robots - robots futurenya on Soccer games in real time. Output data in the form coordinate position of the ball, robots, and headings. Data will be processed and sent to the robot to control the movement and strategy on the soccer robots.

**Keywords**— soccer robot, image processing , global vision

## I. PENDAHULUAN

Pada Soccer robot telah terpasang sensor – sensor, sebagai pendukung kecerdasan intern pada tiap robot untuk pengambilan keputusan. Sehingga robot dapat memiliki kemampuan untuk mengejar suatu target, serta menghindari suatu halangan. Soccer robot membutuhkan komunikasi, yang mana tiap anggota harus dapat mengetahui posisi dari anggota timnya, maupun posisi lawannya. Untuk itu perlu digunakan sensor untuk menghasilkan informasi posisi dan keadaan dari tiap anggota tim beserta future - futurenya.

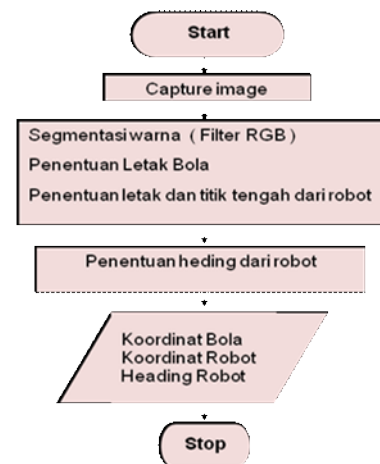
Satu diantara sensor yang dapat digunakan untuk menghasilkan informasi tersebut adalah Kamera. Untuk menghasilkan informasi global dari keadaan permainan, maka kamera ditempatkan di atas arena dan di set sedemikian rupa sehingga pengambilan gambar dari kamera dapat melingkupi seluruh daerah arena. Gambar digital yang diperoleh dari kamera akan di proses dengan menggunakan Pengolahan Citra ( Image Processing ), yaitu suatu metode atau teknik pemrograman yang dapat digunakan untuk memproses citra dengan jalan memanipulasinya menjadi data yang di inginkan untuk mendapat informasi tertentu.

Metode yang digunakan untuk pendeteksi robot dan futurenya pada penelitian ini menggunakan *Color Detektion*[1] dan *Labeling*, dengan menggunakan pemrograman bahasa C++. Sehingga untuk mendapatkan informasi posisi, masing – masing robot diberi warna yang berbeda.

## II. METODOLOGI

Target akhir dari penelitian ini adalah mendapatkan titik-titik koordinat yang mempresentasikan posisi dari Mobile Robot secara realtime saat pertandingan *soccer*

*robot* berlangsung. Gambaran umum dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Flowchart kerja system

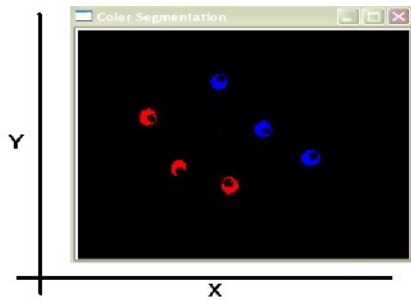
Keterangan :

Camera akan mengambil data gambar, gambar diolah untuk mencari posisi tiap feature, dengan memfilter satu-persatu data warna dari feature, dan mencari posisi dari tiap –tiap feature ,sehingga menghasilkan output berupa titik koordinat posisi feature.

## III. PERANCANGAN SISTEM

### III.1. Segmentasi warna dan labeling

Segmentasi warna (thresholding)[1] digunakan untuk mendapatkan warnadari marker, yaitu segmentasi warna merah dan biru.



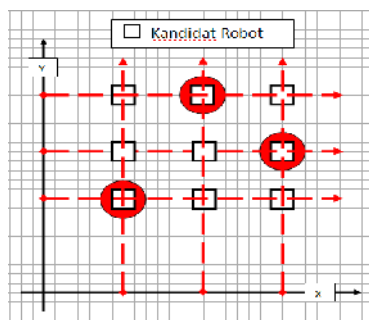
Gambar 2. Segmentasi warna

Untuk mendapatkan warna merah dan biru, dengan cara mencari pada tiap piksel nilai RGB yang sesuai dengan warna merah (R= 255, G=0,B=0) dan biru (R= 0, G=0,B=255), dilanjutkan dengan memberikan label pada data merah dan biru.

### III.2. Koordinat Posisi Robot

Letak posisi dari robot didapatkan dari flag data marker merah dan biru yang merupakan hasil dari segmentasi warna dan labeling. Label tersebut memberikan informasi kandidat – kandidat titik koordinat dari robot yaitu titik awal robot, titik akhir, lebar data, dan titik tengah dari robot.

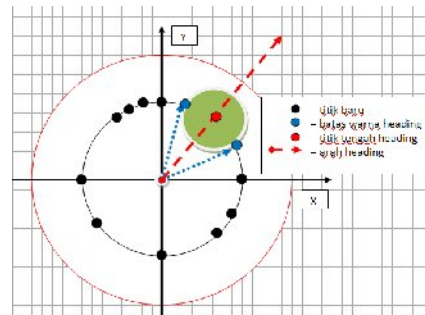
Dari jumlah robot dengan warnasama adalah 3 robot, maka akan terbentuk 9 kandidat titik koordinat robot. Pada kandidat – kandidat robot tersebut akan dilakukan filter lebih lanjut sehingga menghasilkan titik robot yang sesungguhnya. Yaitu dengan cara mekukan Cropping pada kandidat robot dan pengecekan pada data RGB di sekitar titik tengah robot.



Gambar 3. Kandidat koordinat robot

### III.3. Heading Robot

Posisi heading dari robot didapatkan setelah menerima data titik koordinat tengah dari masing-masing robot. Dari data titik tengah tersebut akan dibuat lingkaran, yaitu titik koordinat baru yang membentuk lingkaran, dengan titik tengah lingkaran adalah titik tengah robot. Kemudian dilakukan pencarian nilai RGB pada titik – titik lingkaran tersebut, sampai mendapatkan warna heading yang terdapat di marker robot, dan dilakukan labeling. Data flag – flag tersebut akan memberikan informasi arah heading robot, yaitu titik tengah dari label warna heading.



Gambar 4. Robot heading

### III.4. Data Output

Data output yang akan di hasilkan dari system adalah berupa koordinat titik Soccer Robot beserta fitur-fiturnya, akan di uraikan sebagai berikut :

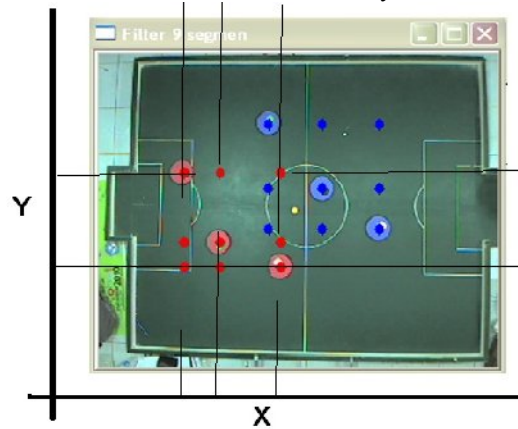
1. Koordinat titik tengah Bola pingpong.
2. Koordinat titik tengah dari Robot dan heading dari masing - masing robot, yang terdiri dari :
  - 3 Robot Tim Merah
  - 3 Robot Tim Biru
3. Koordinat dari lapangan Soccer Robot, yang terdiri dari:
  - Koordinat titik tengah lapangan
  - Koordinat 2 gawang yang ada di lapangan
  - Koordinat titik tepi dari lapangan (p dan l) .

Data output akan dikirim melalui port serial yang nantinya akan diolah kembali oleh software AI (*Artificial Intelligence*), sehingga dihasilkan data yang dapat digunakan sebagai data input / sensor oleh Soccer robot untuk strategi permainan.

## IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

### IV.1. Segmentasi Warna dan Labeling

Segmentasi warna sistem mampu melakukan pendeteksian warna merah dan biru dengan baik, labelling data X dan Y yang didapat menghasilkan titik – titik koordinat kandidat dari robot sebanyak 9 titik.



Gambar 5. 9 Kandidat koordinat robot

#### IV.2. Koordinat Bola dan Robot

Hasil crop pada kandidat – kandidat dapat ditemukan koordinat titik robot yang sesungguhnya, yaitu 3 tim merah dan 3 tim biru.



Gambar 6. Posisi robot

#### IV.3. Heading Robot

Sistem dapat mendeteksi arah Heading robot, kesalahan dalam pembacaan arah heading robot akan terjadi apabila titik koordinat tengah yang dijadikan sebagai acuan tidak tepat pada titik tengah robot yang sebenarnya. Pada gambar 7 heading di tunjukkan sesuai dengan warna marker.



Gambar 7. Hasil robot heading

### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basuki ,Achmad & Nana Ramadijanti. *Image Processing*. Laboratorium Computer Vision – (PENS-ITS).
- [2] Bima Sena Bayu Dewantara. *Image processing dan aplikasinya*
- [3] <http://guppy.mpe.nus.edu.sg/srg/srg10/rsoc.pdf>
- [4] David Ball, GordonWyeth,StephenNuske. A GLOBAL VISION SYSTEM FOR A ROBOT SOCCER TEAM School of Information Technology and Electrical Engineering. The University of Queensland, Australia.
- [5] <http://www.ermicro.com/blog/?p=1016>
- [6] Open Source Computer Vision library, Referensi manual