

EMBEDDED SISTEM UNTUK KAMERA CMOS BERBASIS MIKROKONTROLLER UNTUK MENGETAHUI PERSIMPANGAN PADA LAPANGAN MAZE

Adam Ainun Akbar^{#1}, Ali Husein Alasiry., S.T., M.Eng.^{#2}, Paulus Susetyo W., S.T.^{#3}, Bambang Sumantri., S.T., M.Sc^{#4}

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111, Indonesia
Email : adamenun@gmail.com

ABSTRAKSI

Mahal dan kurang ringkasnya aplikasi pengolahan citra karena membutuhkan komputer untuk menerapkannya menjadikan pengolahan citra menjadi sebuah metode yang kurang digemari. Beberapa pertumbuhan kemajuan teknologi mikrokontroler membuka peluang bagi pengembangan lebih lanjut dalam pengolahan citra yang berdiri sendiri. Pengolahan citra mempunyai peranan yang sangat penting dalam berbagai bidang kehidupan. Saat ini dalam melakukan suatu pengolahan citra dengan menggunakan komputer bukan pilihan yang tepat. Dengan adanya pengembangan pengolahan citra berbasis mikrokontroler ini dapat menjadikan pengolahan citra menjadi ringkas. Subjek pengembangan ini adalah membuat aplikasi pengolahan citra berbasis mikrokontroler yang dimana mikrokontroler sebagai kontroler untuk melakukan pengolahan citra dan kamera CMOS OV7620 sebagai sensor untuk mengambil sebuah gambar. Data yang diolah adalah hasil dari pengambilan gambar sebuah persimpangan dalam ruang dengan kamera CMOS OV7620. Ada beberapa langkah embedded yang dilakukan untuk melakukan pengolahan citra yaitu mengambil citra asli lalu citra asli dipotong (*cropping*), citra yang sudah dipotong diubah ke citra keabuan (*grayscale*), citra keabuan diubah menjadi citra biner (*thresholding*), citra biner kemudian diolah dengan deteksi tepi, dari deteksi tepi kemudian dilakukannya integral proyeksi yang hasilnya dapat dibandingkan dengan referensi yang ada sehingga dapat ditentukan jenis persimpangan yang ada.

Kata kunci: Deteksi Tepi, Mikrokontroler, Integral Proyeksi, Kamera OV7620.

1. PENDAHULUAN

Teknologi kamera saat ini telah mengalami perkembangan yang cukup pesat, begitu juga dengan pengolahan citra sebagai sistem yang dapat mengolah citra mulai dari *low-level* sampai dengan *high-level* atau mulai dari *preprocessing*, pemrosesan sampai dengan pengambilan keputusan dan dapat dikerjakan baik secara waktu-nyata maupun tidak. Kebanyakan sistem pengolahan citra dipasaran berbasis PC baik tanpa atau dengan *frame grabber*. Solusi ini tentunya sangat mahal. Disamping mahal tentunya sistem seperti ini tidak dapat dibuat berdiri sendiri. Padahal aspek berdiri sendiri sangat bermanfaat dalam berbagai aplikasi terutama aplikasi yang bersifat *outdoor* dan *mobile* misalnya pada aplikasi lalu lintas [1], Robotik [4] dan lain-lain.

Teknik pengolahan citra itu sendiri bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Pengolahan citra yang menggunakan sistem komputer telah diaplikasikan pada sejumlah bidang, seperti pada bidang kedokteran [3], biologi [6], hukum, dan keamanan [1].

Teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain atau sebuah informasi berbentuk teks atau perintah. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, tetapi citra keluarannya harus

mempunyai kualitas lebih baik daripada citra masukan atau informasi yang lebih mudah dipahami. Operasi pengolahan citra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis yaitu perbaikan kualitas citra, pemugaran citra, segmentasi citra, analisis citra dan rekonstruksi citra.

Peningkatan kualitas citra bertujuan menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan citra semula. Analisis citra bertujuan mengidentifikasi parameter yang diasosiasikan dengan ciri dari objek dalam citra, untuk selanjutnya parameter tersebut digunakan dalam menginterpretasi citra. Analisis citra pada dasarnya terdiri dari tiga tahapan yaitu ekstraksi ciri, segmentasi dan klasifikasi. Faktor kunci dalam mengekstraksi ciri adalah kemampuan mendeteksi keberadaan tepi di dalam citra. Ada beberapa metode deteksi tepi. Penggunaan metode deteksi tepi yang tidak tepat, akan menghasilkan pendeteksian yang gagal. Pendeteksian tepi merupakan tahapan untuk melingkupi informasi di dalam citra. Tepi mencirikan batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek di dalam citra (Murinto, Pujiyono dan Hadijah, 2007).

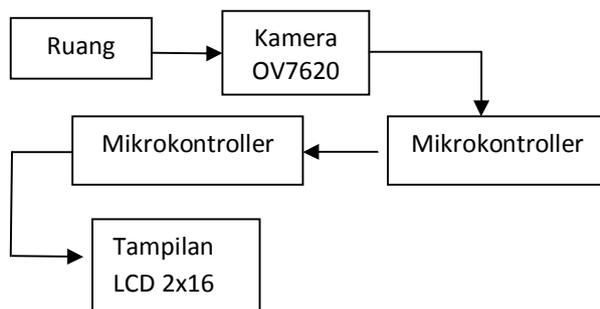
Sistem yang sudah dibuat sebelumnya adalah *Sistem Pengolahan Citra Stand-Alone Ekonomis Berbasis Mikrokontroler* (Mozef, E, 2002). Pada sistem ini parameter hasil keluaran berupa gambar yang ditampilkan pada layar monitor.

Sedangkan sistem pendahulu yang telah digunakan dalam deteksi tepi adalah *Pembandingan Kinerja Metode Deteksi Tepi Pada Citra Wajah* (Agushinta, DR, dan Diyanti, A, 2007). Pada sistem ini parameter hasil keluaran adalah membandingkan beberapa metode deteksi tepi pada citra wajah.

Pada proyek akhir ini saya akan membenamkan sebuah sistem pengolahan citra menggunakan metode deteksi tepi pada sebuah mikrokontroler dengan menggunakan kamera CMOS OV7620 sebagai alat untuk mengambil gambar yang diharapkan dapat merancang dan membuat sistem pengolahan citra yang berdiri sendiri dan mampu melakukan metode deteksi tepi sehingga dapat mengetahui jenis persimpangan.

2. DESAIN SISTEM

Secara garis besar pengolahan citra berbasis mikrokontroler untuk mengetahui persimpangan pada lapangan maze ini dirancang sebagai berikut.



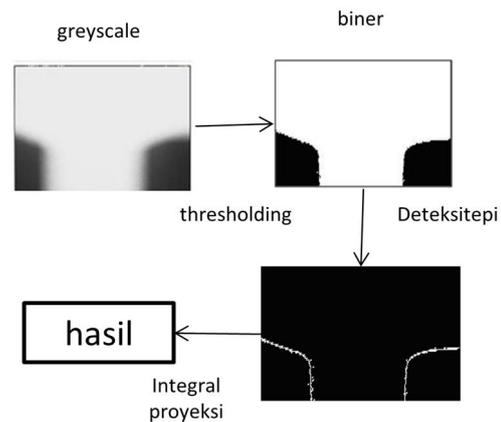
Gambar 1 . blok diagram sistem

a. Pengambilan Gambar Oleh Mikro

Pengambilan gambar oleh mikrokontroler ini adalah mikrokontroler mengambil gambar yang telah *ter-capture* oleh kamera cmos ov7620. Kamera sendiri mempunyai beberapa pengaturan yang perlu dilakukan oleh mikrokontroler guna mencapai hasil yang diinginkan. Pada dasarnya kamera mempunyai pengtaran mode default. Namun karena keterbatasan kecepatan mikrokontroler dan terlalu cepat nya kamera bagi mikrokontroler maka diperlukan pengaturan kamera yang dimaksudkan untuk melambatkan cara pengiriman data dari kamera ke mikrokontroler. Pengaturan ini sendiri dilakukan melalui jalur i2c. Yang perlu dilakukan dalam pengaturan ini sendiri ada berbagai hal yaitu jenis warna, kecepatan pengiriman data, jenis pengiriman data dan kecepatan lensa.

b. Menentukan Jenis Persimpangan

Terdapat jenis persimpangan yang harus diolah oleh mikrokontroler. Pada kasus ini jenis persimpangan yang ada adalah belok kanan, belok kiri, pertigaan kanan pertigaan kiri dan perempatan. Beberapa cara yang harus dilakukan mikrokontroler untuk mendeteksi jenis persimpangan adalah dengan cara thresholding, deteksi tepi dan integral proyeksi.



Gambar 2 menentukan jenis persimpangan

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bagaimana alur kerja yang dimiliki oleh mikrokontroler dari mulai gambar grayscale hingga menjadi keputusan jenis persimpangan.

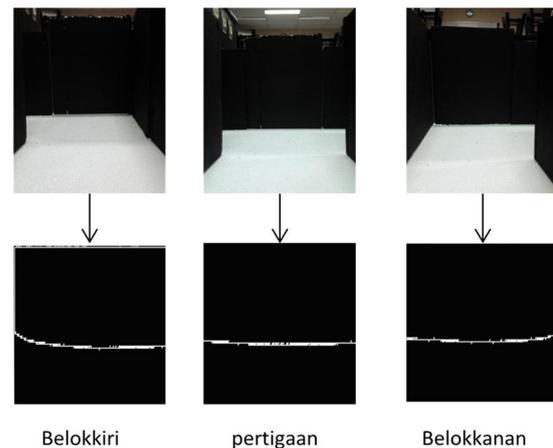
Mikrokontroler mendapatkan gambar yang diperoleh dari kamera berbentuk gambar berwarna grayscale kemudian mikrokontroler merubahnya menjadi biner melalui thresholding. Thresholding ini sendiri dilakukan dengan cara menjumlahkan semua nilai dari pixel kemudia dibagi banyaknya pixel itu sendiri sehingga didapatkan nilai thresholding, kemudian mikrokontroler mengganti nilai pixel. Jika pixel dibawah nilai dari thresholding maka pixel akan diputihkan atau diganti dengan nilai 0 dan jika pixel bernilai lebih besar dari thresholding maka nilai pixel akan diganti dengan nilai 255.

Setelah mikrokontroler melakukan thresholding maka mikrokontroler akan melakukan deteksi tepi. Perubahan ini berguna agar gambar lebih mudah dilakukan integral proyeksi.

Berhasil mendapatkan nilai integral proyeksi maka mikrokontroler membandingkan dengan referensi yang ada sehingga dihasilkan jenis persimpangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proyek akhir ini data diambil di laboratorium embedded PENS-ITS pada malam hari dengan lampu sebagai sumber cahaya.

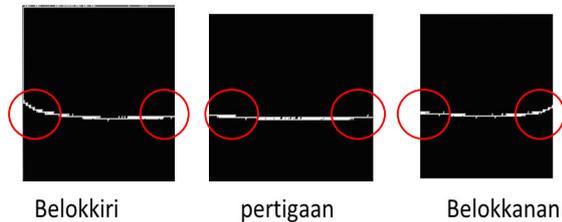


Gambar 3 hasil pengolahan citra mikrokontroler

Table 1 hasil pengolahan citra

no	Kondisi lapangan	Hasil
1	Belok Kiri	Belok Kiri
2	Pertigaan	Pertigaan
3	Belok Kanan	Belok Kanan

Hasil proses integral proyeksi yang menentukan hasil adalah pada bagian sisi sisi dari gambar itu sendiri. Berikut penjelasan dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4 integral proyeksi untuk menentukan hasil
 Pada proyek ini hasil dari keputusan jenis persimpangan akan ditampilkan pada lcd 2x16.



Gambar 5 tampilan hasil pada lcd 2x16

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba pada proyek akhir ini dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain :

1. Alat dapat mengenali segala jenis persimpangan jika alat berada pada jarak 20 cm dari persimpangan dan alat berada pada posisi ditengah tengah lorong dari lapangan maze.
2. Alat membutuhkan waktu 6,38 detik untuk mengenali jenis persimpangan.
3. Alat dapat mengenali persimpangan jika kondisi lapangan tersinari diatas 340 lux.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim, 2010, Polisi Pasang Kamera Pengintai di Jalan, <http://bataviase.co.id/detailberita-10490860.html>, 26 Juli 2010.

[2] Agushinta, D. R. dan Diyanti, A., 2007, *Perbandingan Kinerja Metode Deteksi Tepi Pada Citra Wajah*, Tugas Akhir S-1, Teknik Informatika, Universitas Gunadarma, Jakarta.

[3] Murinto, Pujijono, W., dan Hadijah, 2007, *Deteksi Tepi Kanker Organ Reproduksi Wanita*

Menggunakan Operator Prewitt, Paper, Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

[4] Mozef, E., 2002, *Sistem Pengolahan Citra Stand-Alone Ekonomis Berbasis Mikrokontroler*, Tugas Akhir S-1, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.

[5] Pitowarno, E., 2007, *Introduction to Robotic Vision, New Concept Robotics : Robot Vision*, Jakarta.

[6] Prayekti, E.B., 2009, *Perancangan Sistem Instrumen Untuk Pemilahan Jenis Kacang Kedelai Dengan Menggunakan Sensor Warna*, Tesis S-2, Teknik Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

[7] Sigit, Riyanto., Basuki, Achmad., Ramadijanti, Nana., dan Pramadihanto, Dadet., 2003, *Praktikum Pengolahan Citra*, buku diktat Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

[8] Wasista, Sigit, dan Dian, Siswi, P., *Sistem Pembaca Teks Bahasa Indonesia Otomatis Menggunakan Kamera Web Dengan Metode Integral Proyeksi*, Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

[9] Steer, W.A., 1999, Home built video digitizer MKII circuit description, <http://www.techmind.org/vd/vidmk2.html>, 26 Juli 2010.

[10] Setiawardhana, Sigit Riyanto, Pramadihanto Dadet, “*Robot Robot Cerdas Pemadam Api Menggunakan Proyeksi Integral*”, Yogyakarta, Juni, 2006

[11] Safitri Rosyidina, Hakim Zulfan, Sukaridhoto Sritrusta, Pramadihanto Dadet, “*Pengendalian Model 3 Dimensi Wajah Melalui Pendeteksian dan Tracking Titik Fitur Wajah*”, Seminar Nasional Teknologi Informasi, 2006.