

PERANCANGAN SISTEM PENENTUAN POSISI LUBANG PENGISIAN PADA KALENG BERBASIS *IMAGE PROCECING*

¹Anna Puteri A.S 1, ²Miftachul Ulum 2, ³Kunto Aji Wibisono 3
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
Jalan Raya Telang Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia 69162
¹Email 1 ²mif_ulum21@yahoo.com ³kunto_elektro@gmail.com

Abstrak— Di masa lalu, manusia adalah metode utama untuk mengendalikan suatu system, sehingga banyak kesalahan ataupun pekerjaan yang tertunda seperti aktivitas alam, manusia dan lain-lain. Maka tujuan dirancang suatu perancangan sistem penentuan posisi lubang pengisian pada kaleng berbasis *image procecing*, agar proses untuk pengisian lebih cepat dan dilakukan secara otomatis. Sistem ini terdiri dari *servo*, dan kamera. Dengan bantuan *image procecing* diharapkan dapat mendeteksi bagian tepi objek yang diteliti sehingga dapat dideteksi oleh kamera. Dalam *image procecing* dalam sistem ini menggunakan metode *canny* berfungsi sebagai penentuan objek sedangkan kontur berfungsi sebagai pembatas wilayah objek. Cara kerja dari sistem ini melakukan pengisian otomatis dengan menggunakan *conveyor* untuk menuju tempat pengisian. Kemudian objek yang akan di proses berada ditempat pengisian maka kamera bekerja dengan bantuan *image procecing*. Setelah itu dibantu oleh *servo* maka selang dapat diturunkan sehingga terjadi proses pengisian sesuai yang dirancang. Keberhasilan dari sistem ini sebesar 80% dengan tingkat kegagalan 20%

Kata Kunci : Camera, Servo, Image Procecing.

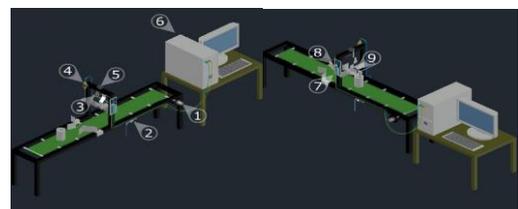
Abstract- In the past humans were the main method for development systems, or many jobs that eliminate such activities as nature, humans and others. So the purpose is designed a design of positioning hole positioning system on image procecing cans, so that the process for charging faster and done automatically. This system consists of servo, and camera. With the help of image procecing is expected to detect the edge of the object under study so that it can be detected by the camera. With the help of image processing is expected to detect the edge of the object under study so that it can be detected by the camera. In the image processing in this system using the canny method serves as the determination of the object while the contour serves as the boundary of the object area. The workings of this system do the automatic charging by using conveyor to get to the place of filling. Then the object to be processed is in place of charging then the camera works with the help of image procecing. After that is assisted by servo hence can be lowered so that happened charging process as designed. The success of this system is 80% with a failure rate of 20%.

Keywords: Camera, Servo, Image Processing.

i. Pendahuluan

Dengan kemajuan teknologi yang berkembang pesat saat ini, untuk mempermudah pekerjaan manusia. Maka dirancang suatu sistem penentuan posisi lubang secara otomatis sehingga dapat membantu manusia untuk masalah yang dihadapi dalam sistem pengisian. Sistem ini terdiri dari *conveyor*, *servo*, dan *kamera*. Dengan bantuan *image procecing* yaitu menggunakan metode *canny* dan *countur* diharapkan dapat mendeteksi bagian tepi objek yang diteliti sehingga dapat dideteksi oleh *kamera*.

Cara kerja dari sistem ini objek dijalankan oleh konveyor untuk menuju tempat pengisian. Kemudian objek yang akan di proses berada ditempat pengisian maka *Camera* bekerja dengan bantuan *Image Procecing*. Setelah itu dibantu oleh *Servo* maka selang dapat diturunkan sehingga terjadi proses pengisian sesuai yang dirancang.



Gambar 1. Tampilan Alat

Keterangan :

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. Motor DC | 6. PC |
| 2. Pompa | 7. Relay |
| 3. Camera | 8. Arduino |
| 4. Sensor Flow | 9. Servo putar |
| 5. Servo naik turun selang | |

A. Pengolahan Citra Digital

Sebuah citra atau gambar dapat didefinisikan sebagai sebuah 2 Dimensi dengan $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinat spesial, dan ampiltudo f pada setiap pasangan dari (x,y) di yang di sebut intensitas atau level keabuan pada citra. Jika (x,y) dan f semuanya , berlainan dalam jumlah banyak, dapat disebut citra sebagai citra digital. Citra Digital tersusun atas sejumlah elemen, masing-masing memiliki nilai/intensitas tertentu. Elemen ini disebut elemen gambar , elemen citra,pels dan juga piksel. [5]

B. Image Procecing

Definisi *image processing* adalah suatu bentuk pengolahan atau pemrosesan sinyal dengan input berupa gambar (*image*) dan ditransformasikan menjadi gambar lain sebagai keluarannya dengan teknik tertentu. Adanya *image processing* untuk memperbaiki kesalahan data sinyal gambar yang terjadi akibat transmisi dan selama akuisisi sinyal, serta untuk meningkatkan kualitas penampakan gambar agar lebih mudah diinterpretasi oleh sistem penglihatan manusia baik dengan melakukan manipulasi dan juga penganalisisan terhadap gambar. Konsep dasar pemrosesan suatu objek pada gambar menggunakan *image processing* diambil dari kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia.[6]

II. Metode Penelitian

A. Deteksi Tepi Canny

Deteksi tepi yaitu penentuan tepian suatu objek dalam citra merupakan salah satu wilayah pengolahan citra digital yang paling awal dan paling banyak digunakan. Proses ini sering kali ditempatkan dalam segmentasi citra yang bertujuan untuk mengenali objek-objek yang terdapat dalam citra ataupun konteks citra secara keseluruhan.

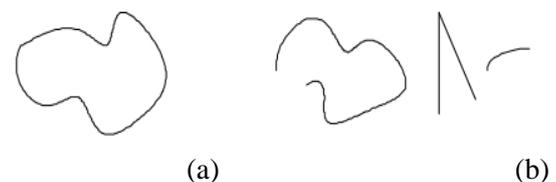
Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi garis batas (*boundary*) dari suatu objek yang terdapat pada citra, tepian dapat dipandang sebagai lokasi piksel dimana terdapat

nilai perbedaan intensitas citra secara eksterm, sebuah *edge detection* bekerja dengan cara mengidentifikasi dan menonjolkan lokasi-lokasi piksel yang memiliki karakteristik tersebut. [4]

B. Kontur

Pendeteksian tepi menghasilkan citra tepi yang berupa citra biner (pixel tepi berwarna putih, sedangkan pixel bukan tepi berwarna hitam). Tetapi, tepi belum memnerikan informasi yang berguna karena belum ada keterkaitan anatra suatu tepi dengan tepi lainnya. Citra tepi ini harus diproses lebih lanjut untuk menghasilkan informasi yang lebih berguna yang dapat digunakan dalam mendeteksi bentuk-bentuk sederhana (misalnya garis lurus, lingkaran,elips, dan sebagainya) pada proses analisis citra. Rangkaian pixel-pixel tepi yang membentuk batas daerah (*region boundary*) disebut kontur (*Contour*). Kontur dapat terbuka atau tertutup. Kontur tertutup berkores ponden dengan batas yang mengelilingi suatu daerah lihat pada Gambar 11. (a). *pixel-pixel* didalam daerah dapat ditemukan dengan algoritma pengisian (*filling algorithm*). Batas daerahh berguna untuk mendeskripsikan bentuk objek dalam tahap analisi citra (misalnya untuk mengenali objek).[7]

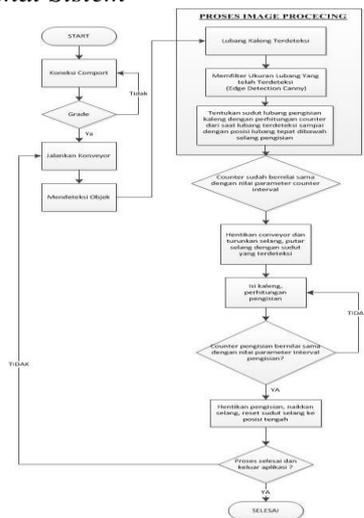
Kontur terbuka dapat berupa fragmen garis atau bagian dari batas daerah yang tidak membentuk sirkuit Gambar 11. (b).



Gambar 2. (a) Kontur Tertutup, (b) Kontur Terbuka.[5]

Representasi kontur dapat berupa senarai (*edge list*) atau berupa kurva.senarai tepi merupakan himpunan terurut *pixel-pixel* tepi. Representasi kontur ke dalam kurva merupakan representasi yang kompak dan mangkus untuk analisi citra.

C. Flowchat Sistem



Gambar 3. Flowchart Sistem

Dari gambar 12, di jelaskan bahwa prinsip dari sistem ini adalah program di aktifkan dengan mengkoneksikan *comport* jika berhasil maka akan dilanjutkan untuk menjalankan conveyor jika tidak maka kembali setting *comport*. Setelah itu akan mendeteksi objek jika terdeteksi maka akan menentukan sudut lubang pengisian dengan perhitungan counter dari saat lubang terdeteksi sampai posisi lubang tepat di bawah selang pengisian sesuai dengan nilai parameter counter interval. Langkah selanjutnya nilai sudut setelah diketahui maka akan masuk pada proses selanjutnya untuk pengisian dengan menghentikan *conveyor*, dan servo penurunan selang aktif diikuti servo putar selang juga aktif. Isi kaleng dari perhitungan pengisian sesuai dengan nilai parameter interval pengisian. Proses selanjutnya yaitu menghentikan pengisian dan naikan selang, reset sudut selang ke posisi tengah sehingga proses selesai.

D. Block Koneksi Hardware



Gambar 4. Block Koneksi Hardware

Alur data yang digambarkan pada blok koneksi diatas yaitu ketika dihidupkan motor dc maka

konveyor aktif. Kemudian webcam aktif dengan langsung terhubung pada PC menggunakan kabel USB. Hasil yang ditangkap oleh webcam yang di olah menggunakan *image procecing* pada PC, kemudian setelah susut telah diketahui makan akan mengirimkan perintah pada servo naik turun dan servo putar yang terhubung pada arduino aktif dan diikuti oleh pompa akan aktif proses ini akan di kirim pada PC untuk melakukan eksekusi proses penentuan lubang kaleng dan pengisian sesuai prosedur yang telah ditentukan.

E. Block Koneksi software



Gambar 5. Blok Koneksi Software

Dari gambaran blok koneksi *software* diatas dapat dijelaskan masing-masing *software* yang digunakan pada *server* sebagai berikut.

1. Arduino
 Arduino merupakan *software* yang digunakan untuk menulis program dengan bahasa pemograman C, meng-*compile* program dan meng-*upload* program ke *hardware* Arduino.
2. Delphy XE5 *Software* berbasis windows yang digunakan untuk membuat program atau aplikasi visual.

III. Hasil dan Pembahasan

Sebelum melakukan pengujian pendeteksi lubang secara otomatis terdapat tahapan percobaan diantaranya pengujian *software* dan pengujian *hardware*. Dalam pengujian *software* terdiri dari pengujian tampilan GUI, pengujian sistem *canny*, pengujian waktu terhadap volume air dan pengujian *countour*. Sedangkan untuk pengujian *hardware* terdiri dari pengujian pompa, pengujian motor, dan pengujian camera.

F. Pengujian GUI Pada Sistem Pendeteksi Lubang Kaleng.

Tabel 1. Tampilan GUI Pada Sistem

No	Pengujian	Hasil
1	Tampilan Deteksi Tepi	
2	Tampilan Contour	
3	Tampilan Sudut	Sudut lubang Kaleng (0-180) : 124

Tabel 1 menampilkan setiap proses pada GUI. Pertama menampilkan gambar yang ditangkap camera dan telah terproses oleh canny detection dengan nilai threshold high 90 dan threshold low bernilai 20. Kedua menampilkan gambar proses countour yang berfungsi sebagai pembatas lubang yang telah terdeteksi sehingga mendapatkan nilai titik tengah yang telah yang kemudian akan menjadi nilai sudut sehingga nilai sudut diketahui. Ketiga tampilan susut yang telah terdeteksi.

G. Pengujian Camera Dengan Canny Detection

Tabel 2. Deteksi Tepi Canny Dengan Nilai Threshold Bervariasi

No	Nilai Treshold (High / Low)	Tampilan
1.	Canny (60,70)	
2.	Canny (30,20)	
3.	Canny (90,20)	

Dari tabel diatas menunjukkan pada percobaan pertama nilai threshold high 60 dan threshold low 70 maka tampilan gambar tidak tampak berubah. Kemudian percobaan 2 jika nilai threshold high 30 dan threshold low 20 tampilannya kurang maksimal atau tidak jernih. Dan pada percobaan ketiga dengan nilai threshold high 90 dan threshold

low 20 hasil tampilan jernih dan bisa terdeteksi sudut yang diinginkan sehingga nilai ini yang dipakai pada sistem metode canny.

H. Pengujian Waktu Terhadap Volume Air

Pada tabel 3 ini dilakukan dengan cara manual yaitu ketika pompa aktif dan melewati sensor flow maka stopwatch berjalan dengan cara manual. Pengujian ini berfungsi agar mengetahui waktu yang dihasilkan berguna untuk proses delay dan proses lama pengisian diambil dari waktu masuknya air pada sensor flow.

Tabel 3. Hasil Pengujian Waktu Terhadap Volume Air Yang Dihasilkan

No	Waktu	Volume
1.	23,63 detik	470 ml
2.	22,47 detik	505 ml
3.	22,66 detik	510 ml
4.	22,17 detik	510 ml
5.	22,39 detik	510 ml
6.	22,23 detik	510 ml
7.	24,00 detik	550 ml
8.	22,00 detik	550 ml
9.	22,49 detik	550 ml
10.	22,49 detik	550 ml
Rata-rata: 22,3 detik		521 ml

I. Pengujian Posisi Countur

Pada pengujian ini menampilkan titik countur pada GUI sehingga dapat terlihat nantinya perbedaan countur yang terdeteksi dan tidak terdeteksi. Dan dan terlihat nilai x yang dihasilkan untuk dapat menghasilkan nilai sudutnya.

Tabel 4. Hasil Countur Pada GUI

NO	SUDUT	NILAI (x)	Tampilan pada GUI
1.	12°	426	
2.	22°	409	

3.	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	
----	------------------	------------------	---

Perhitungan sudut yang dipakai yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Nilai sudut} &= \frac{r}{BK-BI} \times 180 \dots\dots\dots(1) \\ &= \frac{6}{420-330} \times 180 \\ &= \frac{6}{90} \times 180 \\ &= 12^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= \text{abs}(x - BK) \dots\dots\dots(2) \\ &= \text{abs}(426-420) \\ &= \text{abs}(-6) \\ &= 6 \end{aligned}$$

Dimana

r yaitu selisih batas kanan

BK yaitu batas kanan

abs yaitu absolut

x nilai titik tengah pada objek

BI yaitu batas kiri

J. Pengujian Relay Untuk Menyalakan Motor DC

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui motor yang digunakan untuk menjalankan konveyor dapat aktif atau tidak saat terhubung dengan arduino. Dalam kondisi ini pompa terhubung pada relay sehingga tegangan yang akan di ukur melalui relay.

Tabel 5. Kondisi Motor Saat Dihitung Pada Relay

Kondisi Relay	Kondisi Motor	Tegangan Relay
ON	Aktif	0,0
OFF	Mati	5,0

Pada tabel diatas saat pengujian tegangan pada relay stabil sehingga dapat hasil yang di peroleh bahwa ketika kondisi motor aktif maka nilai tegangan relay sebesar 0,0. Ketika kondisi motor mati maka nilai tegangan pada relay 5,0.

K. Pengujian Relay Untuk Menyalakan Pompa

Dalam kondisi ini pompa terhubung pada relay sehingga tegangan yang akan di ukur melalui relay. Cara kerja dari pompa ini ketika sudut telah terdeteksi

kemudian servo naik turun dan servo berkerja sesuai perosedut maka pompa aktif dan terjadi proses pengisian. Kondisi aktif pompa dapat terlihat pada relay jika pompa aktif sedangkan jika pompa dalam keadaan mati maka kondisi relay akan mati. Kondisi ini menunjukkan fungsi dari relay sebagai saklar.

L. Pengujian Servo Sebagai Pendeteksian Lubang Kaleng

Tabel 6. Hasil Data Pengujian Sudut Pada Lubang Kaleng

No	Sudut	Gambar Posisi	Ketepatan Posisi	
			Tepat	Tidak Tepat
1.	22°		✓	
2.	26°		✓	
3.	96°		✓	
4.	42°		✓	
5.	38°		✓	
6.	34°		✓	
7.	118°		✓	
8.	114°			✓
9.	132°		✓	
10.	160°			✓

$$\begin{aligned} \text{Keberhasilan deteksi (\%)} &= \frac{8}{10} \times 100 = 80\% \\ \text{Kegagalan deteksi (\%)} &= \frac{2}{10} \times 100 = 20\% \end{aligned}$$

Pada tabel 6 menjelaskan bahwa sudut yang terdeteksi secara acak menghasilkan ketepatan pada sistem lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak tepat.

M. Pengujian Keberhasilan Sistem

Dalam pengujian sistem ini nantinya dapat mengetahui bagaimana alat dan sistem bekerja sesuai dengan hal yang telah ditetapkan.

Tabel 7. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Sudut	Hasil Ketepatan		Ketepatan volum 500ml		
		Tepat	Tidak Tepat	Tepat	Tidak Tepat	Hasil Volum
1.	12°	✓			✓	510 ml
2.	18°	✓		✓		500 ml
3.	32°	✓		✓		500 ml
4.	44°	✓		✓		500 ml
5.	66°	✓		✓		500 ml
6.	88°	✓		✓		500 ml
7.	94°	✓		✓		500 ml
8.	116°	✓		✓		500 ml
9.	120°	✓		✓		500 ml
10.	148°		✓		✓	450 ml

Keberhasilan deteksi (%) = $\frac{8}{10} \times 100 = 80\%$
 Kegagalan deteksi (%) = $\frac{2}{10} \times 100 = 20\%$

iv. Kesimpulan

Dari perancangan sistem penentuan lubang pada kaleng berbasis image processing disimpulkan bahwa :

1. Pada pengujian kaleng menggunakan metode canny pembacaan yang sesuai dalam sistem ini yaitu berkisaran antara nilai 90 pada nilai threshold high dan 20 pada nilai threshold low. Sehingga hasil gambar yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan sistem sehingga dapat mendeteksi titik lubang pada objek.
2. Pada nilai rata-rata volume pengisian pada kaleng sebesar 521ml dalam waktu 22 detik.
3. Untuk pengujian keseluruhan pada sistem di sini tingkat keberhasilan dalam sistem sebesar 80% dan tingkat kegagalan sebesar 20%.

Tingkat kegagalan disini karena nilai faktor pengisian yang kurang stabil dan keadaan belt konveyor yang tidak tepat sehingga terjadi proses eror.

Daftar Pustaka

- [1] Mashilkar Bipin, Praseed Kumar, dkk, "Automated bottle filling system". IRJET, Vol.3, No.4, e-ISSN 2395-0056, Oktober 2015.
- [2] Mashilkar Bipin, Pallavi Khaire, dkk, "Automated bottle filling system". IRJET, Vol.2, No.7, e-ISSN 2395-0056, April 2016.
- [3] Sosmawanshi P Ashwini, Supriya B. Asutkar, dkk, "Automatic bottle filling using mikrokontroler volume correction". IJERT, Vol.2, No.3, ISSN 2278-0181, Maret 2013.
- [4] Winaryo Edy. "Aplikasi deteksi tepi pada Realtime Video menggunakan algoritma Canny Detection". vol 16, no.1, ISSN : 0854-9524, Januari 2011.
- [5] Rudi Hasudungan Hutabarat, Sri Ratna Sulistiyani, dkk. 2013 "Rancang bangun konveyor penyortir barang dengan pengenalan pola bentuk dan warna menggunakan Webcam". Teknik Elektro. Jurnal. Vol.7, No.2, Mei 2013.
- [6] Putra Putu teguh krisna, ni kadek ayu wirdiana. "Pengolahan citra digital deteksi tepi membandingkan metode Sobel, Robert, dan Canny ". Merpati Vol. 2, No. 2, ISSN : 2232-3006, Agustus 2014.
- [7] Zhou Huiyu, Jiahua Wu, Jiangua Zhang. "Digital image processing part II". ISBN : 978-87-7681-542-4., Ventus Publishin Aps. 210