

# Klasifikasi Kecacatan Keramik Dengan Menggunakan Deteksi Tepi Canny Dan Metode *Hough Line Transform*

<sup>1</sup>Moch. Fachrur Rozi, <sup>2</sup>Haryanto, <sup>3</sup>Kunto Aji Wibisono

<sup>1</sup> Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo, Bangkalan

<sup>2</sup> Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo, Bangkalan

<sup>3</sup> Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo, Bangkalan

<sup>1</sup>rozimochfachrur@gmail.com, <sup>2</sup>Haryanto@trunojoyo.ac.id, <sup>2</sup>Kunto.ajiw@trunojoyo.ac.id

Received: September 2019; Accepted: Oktober 2019; Published: November 2019

DOI: <http://dx.doi.org/10.30649/j-eltrik.v1i2.36>

## Abstrak

Pengelompokkan kualitas keramik dari proses produksi keramik masih saja dilakukan dengan cara manual yang memanfaatkan penglihatan manusia. Akan tetapi mata manusia juga mempunyai batas kelelahan pada mata manusia sehingga dapat mempengaruhi keakuratan dalam mengelompokkan kualitas keramik. Untuk itu peranan mata manusia akan digantikan dengan suatu proses otomatis yang akan mempermudah proses pengelompokkan kualitas keramik secara lebih cepat dan akurat dengan menggunakan *system image processing*. Metode *Hough Line Transform* dapat mendeteksi garis lurus pada suatu citra. Dengan mengkombinasikan antara *thresholding*, deteksi tepi *canny* dan juga metode *hough line transform*. *Thresholding* akan mengubah piksel yang awalnya RGB menjadi citra ke abu-abuan. Deteksi tepi *canny* berguna untuk mendeteksi citra tepi keramik dengan memanfaatkan *thresholding* sehingga akan nampak tepian dari keramik. Dalam penelitian ini *algoritma Hough Line Transform* dalam mengidentifikasi garis lurus pada bagian tepi keramik sehingga apabila terdapat kecacatan maka dapat terdeteksi. Berdasarkan pengujian dengan menggunakan 20 jenis data testing tiap data menunjukkan presentase keberhasilan dalam mengidentifikasi citra keramik adalah sebesar 70% dengan warna keramik yg berbeda-beda. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan pengklasifikasian kecacatan pada keramik seperti sudut, *threshold*, pencahayaan dan faktor-faktor lainnya.

**Kata kunci:** Keramik, *image processing*, *deteksi canny*, *hough line transform*

## Abstract

*Classifying the quality of ceramics from the ceramic production process is still done manually by utilizing human vision. However, the human eye also has a fatigue limit on the human eye so that it can affect the accuracy in classifying the quality of ceramics. For this reason, the role of the human eye will be replaced by an automated process that will facilitate the process of grouping ceramic quality more quickly and accurately by using an image processing system. The Hough Line Transform method can detect straight lines in an image. By combining between thresholding, canny edge detection and also the hough line transform method. Thresholding will change the pixels that were originally RGB into images to gray. Canny edge detection is useful for detecting ceramic edge images by using*

*thresholding so that the edges of the ceramic will appear. In this study the Hough Line Transform algorithm in identifying straight lines on the edges of ceramics so that if there is a defect it can be detected. Based on testing using 20 types of data testing each data shows the percentage of success in identifying ceramic images is 70% with different colors of ceramics. There are many factors that affect the success rate of classifying defects in ceramics such as angle, threshold, lighting and other factor.*

**Keywords:** ceramic, image processing, deteksi canny, hough line transform

## I. PENDAHULUAN

Keramik merupakan suatu benda yang terbuat dari unsur nono logam yang telah mengalami proses pemanasan pada pembuatannya. Keramik mempunyai berbagai macam bentuk dan kegunaan salah satunya ialah keramik lantai. Keramik lantai mempunyai karakteristik layaknya sebuah kaca dan mudah pecah, maka pada proses pembuatannya di butuhkan tingkat ketelitian yang tinggi sehingga tidak mengalami kecacatan. Pada saat ini keramik di kelompokkan menjadi 2 bagian yaitu keramik dalam kondisi baik (utuh) dan keramik dalam keadaan cacat (mengalami kecacatan).

Pengelompokkan kualitas keramik saat ini masih banyak dilakukan secara manual dengan memanfaatkan mata manusia. Cara ini kurang *efisien* dikarenakan mata manusia akan mengalami kejenuhan apa bila terlalu lama melihat suatu benda. Oleh karena itu kejenuhan pada mata manusia menyebabkan proses yang akan menyulitkan. Berdasarkan hasil pengamatan, pemeriksaan semua keramik akan mengalami proses yang sangat teliti agar keramik dapat dibedakan berdasarkan hasil pemilihan kualitas keramik. Pada proses pengecekan pada waktu sortir kualitas keramik dilakukan melalui penglihatan mata secara langsung kerusakan terdapat pada sebuah keramik.

Penglihatan manusia harus dengan tepat melihat objek keramik yang mengalami kecacatan. Akan tetapi penglihatan manusia akan mengalami kejenuhan jika melihat suatu benda bila terlalu lama melihatnya. Maka diperlukan suatu tek-

nologi yang dapat menggantikan penglihatan layaknya manusia.

Perkembangan teknologi yang semakin canggih saat ini bisa diterapkan pada penyelesaian permasalahan pengklasifikasian kualitas keramik. Teknologi pengolahan citra digital merupakan penyelesaian yang cukup baik bagi permasalahan pengelompokkan kualitas keramik. Pengolahan citra berguna untuk mengambil gambar keramik melalui kamera dan akan di klasifikasi dengan metode *Hough Line Transform* untuk menentukan adanya kecacatan pada permukaan keramik. Metode *Hough Line Transform* mengidentifikasi kecacatan citra keramik dengan memanfaatkan garis lurus pada bagain tepi keramik. Pengambil citra keramik yang keluar dari mesinproduksi yang dapat memudahkan proses penyeleksian citra keramik sehingga dapat ditentukan secara langsung jenis kualitas keramik.

Pada penelitian ini, proses otomasi pengelompokkan kualitas keramik dilakukan dengan cara mendeteksi cacat pada keramik menggunakan metode *Hough Line Transform*. Kemudian dilakukan pencocokan terhadap citrakeramik acuan menggunakan operasi selisih piksel untuk menentukan jenis kualitas keramik. Kualitasdari suatu keramik diklasifikasikan kedalam 2 kategori yakni bagus dan cacat.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Citra Warna (RGB)

Citra Warna (RGB) adalah suatu jenis citra yang berwarna dan memiliki 8 bit, dimana citra 8 bit tersebut memiliki

kriteria disetiap pikselnya dari citra warna yang diwakili 8 bit, jumlah warna maksimum yang dimiliki ialah 256 warna.

**B. Citra Grayscale**

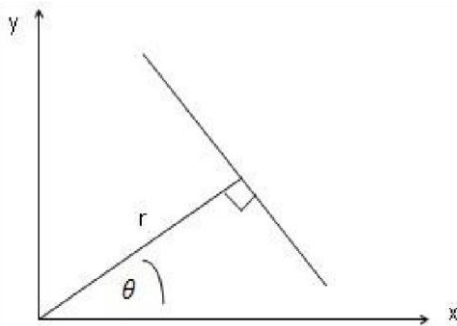
Citra grayscale adalah citra yang hanya memiliki satu nilai kanal disetiap pikselnya, dengan kata lain nilai bagian *Red = Green = Blue*. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang dimiliki adalah warna dari hitam, keabuan, dan putih. Tingkatan keabuan disini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam sampai mendekati putih.

**C. Citra Biner**

Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki nilai piksel yaitu hitam dan putih. Citra biner juga disebut sebagai citra B&W (*Black and White*) atau citra monokrom. Citra biner sering kali muncul sebagai hasil dari proses pengolahan citra seperti segmentasi, pengambangan (*threshold*), morfologi, ataupun *dithering*.

**D. Transformasi hough**

*Transformasi Hough* ialah sebuah system transformasi gambar yang dapat pakai sebagai pengisolasian atau dalam arti lain mendapatkan fitur dari suatu citra. Tujuan transformasi ialah untuk memperoleh fitur yang lebih baik.



**Gambar 1.** Sudut pembentuk citra garis

Transformasi hough ialah teknik yang banyak dipergunakan dalam menemukan suatu objek atau benda dengan

bentuk kurva garis, lingkaran, elips dan parabola. Kelebihan dari transformasi *hough* ialah bisa mendeteksi tepi garis dengan celah yang tidak dipengaruhi oleh error atau noise. Transformasi *hough* memiliki perbedaan perhitungan yang dipergunakan. Pendeteksiana tersebut bergantung terhadap jenis objek atau benda yang mau dideteksi, misal untuk mendeteksi suatu objek garis diterapkan fungsi persamaan seperti di bawah ini [8].

$$x \cos \theta + y \sin \theta = r \dots\dots\dots(1)$$

Dengan titik koordinat x dan y dapat membentuk sebuah objek garis, Teta ( $\theta$ ) merupakan sudut yang diciptakan oleh objek garis sumbu x, dan r yang merupakan jarak diantara garis dan titik sentral garis (0,0). Dalam proses *Hough cyrcle* transform terbagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama yaitu *edge detection* deteksi tepi. *Edge detection* bertujuan agar memperkecil jumlah titik yang ada dalam mencari ruang pada suatu objek.

Apabila tepian telah terdeteksi dengan deteksi tepi, konsep pemrograman Transformasi Hough digunakan hanya pada bagian tersebut. Pada Edge detection, digunakan metode deteksi tepi Canny, Roberts Cross, atau Sobel yang bertujuan untuk memperkuat sinyal rasio noise dan lokalisasi serta meminimalisir kesalahan deteksi tepi. Berikut persamaan dalam *Hough Line Transform*:

$$x \cos \theta + y \sin \theta = \rho$$

$$\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$$

$$= \frac{1}{\sin \theta}$$

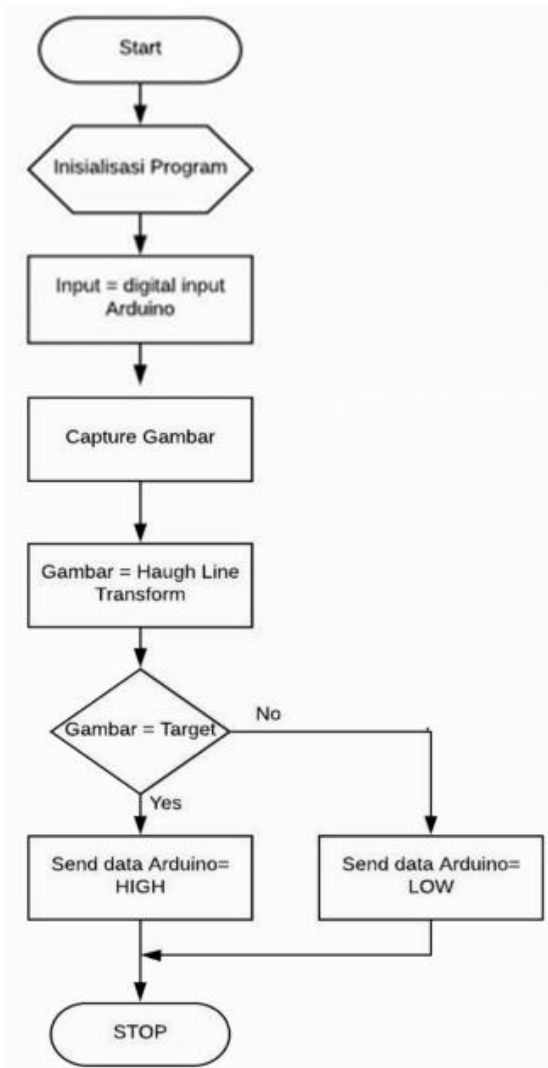
$$= \frac{\rho}{\sin \theta}$$

$$= \rho, \theta$$

$$= \frac{1}{p}, 180$$

### E. Diagram Blok

Pada diagram blok Aplikasi Destop terdapat *flowchart* untuk menjelaskan alur sistem pada *software*. *Flowchart* dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** *Flowchart* Aplikasi Desktop

Pada gambar *flowchart* diatas dijelaskan bahwa start merupakan awal untuk memulai suatu program kemudian terdapat inisialisasi program yang mempunyai fungsi untuk deklarasi variabel dan include library yang digunakan. Selanjutnya arduino akan mengaktifkan dan menjalankan konveyor yang mana objek akan berjalan dan berhenti tepat di bawah kamera. *Capture* gambar disini kamera akan mengambil gambar objek dan

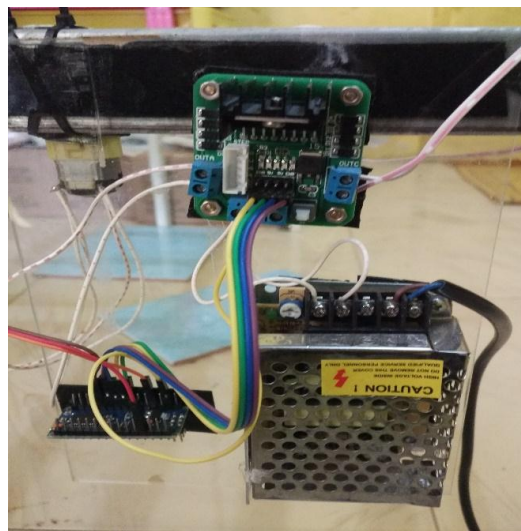
houghline akan mendeteksi adanya kecacatan pada gambar objek tersebut. Data yang sudah di proses oleh hough line akan di kiriman ke arduino sehingga arduino akan melakukan eksekusi pada objek.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### F. Desain Perangkat Keras



**Gambar 3.** Desain alat



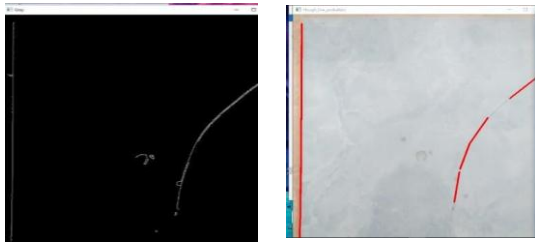
**Gambar 4.** Desain *control system*

Pada Gambar 3 terdapat desain *hardawre* dimana terdapat *conveyor roll*. *conveyor roll* tersebut ada yang berjalan 1 arah dan 2 arah. Roll 1 arah ditandai dengan warna putih sedangkan roll 2 arah ditandai dengan warna merah. *Conveyor* tersebut dilengkapi dengan kamera untuk

image processing dengan laptop sebagai pusat kontrol. *Conveyor* tersebut juga terdapat tempat untuk kramik baik dimana kramik kualitas baik adalah kramik yang lolos dalam *image processing*. Kemudian terdapat tempat kramik rusak yaitu kramik yang kualitas nya dideteksi oleh kamera sebagai kramik kualitas buruk. Proses tersebut diatur oleh *conveyor* 2 arah yang dapat bergerak maju dan mundur.

**G. Pegujian dan hasil**

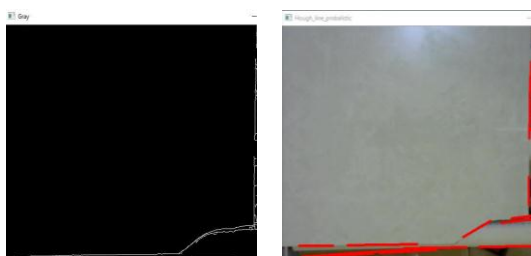
Pada pengujian aplikasi ini dapat membandingkan kramik cacat dan tidak cacat dengan menggunakan *haugh line transform*. Gambar kermaik cacat terdeteksi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3.** Keramik retak dibagian samping kanan



**Gambar 4.** Keramik retak pada bagian tengah



**Gambar 5.** Keramik pecah pada bagian bawah



**Gambar 6.** Keramik pecah dan retak pada beberapa sisihnya.



**Gambar 7.** Keramik pecah pada bagian bawah.

Pada tabel 1 merupakan hasil dari image keramik yang telah ditransformasikan ke dalam *haough line transform*. Mula-mula gambar original akan di *threshold* (di ubah menjadi citra ke abu-abuan) sehingga image akan menjadi abu-abu. Langkah tersebut berguna agar memudahkan ketika image akan di deteksi tepi menggunakan metode *canny* sehingga akan nampak garis-garis pada tepian *image* tersebut.

Hal ini memudahkan ketika di terap-kannya transformasi *haough line*, keramik yang dalam ke adaan bagus akan terdeteksi garisnya tanpa ada lengkungan. Sedangkan apabila keramik dalam keadaan cacat akan nampak ada lengkungan atau tidak rata pada garis tepi keramik tersebut. Hasil pengujian ini dapat dijabarkan menjadi beberapa percobaan.

Data hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian aplikasi

Perco baan	Keramik uji coba	Hasil aplikasi	HLT	Keterangan
1	Cacat	cacat	86	Sesuai
2	Baik	Baik	16	Sesuai
3	Baik	Baik	18	Sesuai
4	Baik	Cacat	50	Tdk sesuai

Perco baan	Keramik uji coba	Hasil aplikasi	HLT	Keterangan
5	Cacat	Cacat	60	Sesuai
6	Baik	Cacat	72	Tdk sesuai
7	Baik	Baik	12	Sesuai
8	Baik	Baik	11	Sesuai
9	Cacat	Cacat	53	Sesuai
10	Cacat	Cacat	56	Sesuai
11	Cacat	Baik	38	Tdk sesuai
12	Baik	Baik	12	Sesuai
13	Baik	Baik	14	Sesuai
14	Baik	Baik	12	Sesuai
15	Baik	Baik	17	Sesuai
16	Cacat	Baik	30	Tdk sesuai
17	Cacat	Cacat	59	Sesuai
18	Cacat	Baik	14	Sesuai
19	Baik	Baik	9	Sesuai
20	Cacat	Baik	10	TdkSesuai

Disini keramik yang dipakai sebagai ujicoba ialah keramik dengan ukuran 20x25 cm dengan karakteristik dan bentuk yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan untuk menguji tingkat keberhasilan alat dalam mendeteksi bentuk yang berbeda-beda. Pada data percobaan pada tabel 1 tingkat keberhasilan dapat di hitung dengan persamaan dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Keberhasilan deteksi(\%)} \\ = \frac{14}{20} \times 100 = 70 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kegagalan deteksi(\%)} \\ = \frac{6}{20} \times 100 = 30 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tingkat keberhasilan diatas dapat dilihat bahwa alat dapat mendeteksi kecacatan pada keramik dengan tingkat keberhasilan deteksi 75% dan tingkat kegagalan deteksi 25%. Kegagalan deteksi pada keramik memiliki presentase yang cukup besar, hal tersebut dikarenakan karakteristik warna yang memiliki pola seperti retakan sehingga dapat terdeteksi sebagai cacat pada keramik. Cahaya juga berpengaruh pada pengujian dikarenakan apabila cahaya kurang terang maka pendeteksian pada kamera tidak dapat bekerja secara maksimal sehingga terjadi kegegelan pada

pendeteksian keramik, da nada beberapa faktor yang mungkin menjadi kendala pada uji coba keramik pada aplikasi.

Pada pengujian alat keseluruhan meliputi aplikasi yang dipasang dengan output motor konveyor. Konveyor mempunyai dua gerakan yaitu keramik akan bergerak ke kanan apabila keramik dikategorikan memiliki kecacatan. Sedangkan kramik akan bergerak ke kanan jika keramik dikategorikan dalam keadaan bagus. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 2.** Uji alat keseluruhan

No	Keramik	Hasil	HLT	conveyor	Ket.
1	Cacat	Cacat	86	Kiri	Sesuai
2	Baik	Baik	16	Kanan	Sesuai
3	Baik	Baik	18	Kanan	Sesuai
4	Baik	Cacat	50	Kiri	T. sesuai
5	Cacat	Cacat	60	Kiri	Sesuai
6	Baik	Cacat	72	Kiri	T. sesuai
7	Baik	Baik	12	Kanan	Sesuai
8	Baik	Baik	11	Kanan	Sesuai
9	Cacat	Cacat	53	Kiri	Sesuai
10	Cacat	Cacat	56	Kiri	Sesuai
11	Cacat	Baik	38	Kanan	T. sesuai
12	Baik	Baik	12	Kanan	Sesuai
13	Baik	Baik	14	Kanan	Sesuai
14	Baik	Baik	12	Kanan	Sesuai
15	Baik	Baik	17	Kanan	Sesuai
16	Cacat	Baik	30	Kanan	T. sesuai
17	Cacat	Cacat	59	Kiri	Sesuai
18	Cacat	Baik	14	Kanan	Sesuai
19	Baik	Baik	9	Kanan	Sesuai
20	Cacat	Baik	10	Kanan	T. Sesuai

Pada pengujian ini ialah alat melakukan penyortiran keramik yang sesuai dengan kondisi keramik dalam keadaan baik dan keramik dalam keadaan cacat. Ketika system dapat membedakan antara keramik utuh dan keramik yang cacat, maka system akan langsung mengirimkan data secara serial pada arduino nano yang selanjutnya akan dikirim ke driver motor untuk menggerakkan motor sebagai penyortir keramik berjalan ke kiri maupun ke kanan sesuai dengan data yang di terima oleh arduino. Keramik akan berjalan ke kiri apabila keramik dalam keadaan cacat dan

keramik akan berjalan ke kanan apabila keramik dalam keadaan utuh.

Dari percobaan yang telah dilakukan konveyor berjalan sesuai dengan data yang telah di terima oleh arduino. Pada tabel 2 persentase keberhasilan system sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pergerakan Conveyor}(\%) \\ = \frac{20}{20} \times 100 = 100\% \end{aligned}$$

Pada pengujian tersebut dikategorikan sangat sesuai pada ekspektasi. Dimana konveyor dan aplikasi dapat berkomunikasi dengan baik.

#### IV. SIMPULAN

Pada kesimpulan kali ini dapat dilihat pada data dibawah ini. Data tersebut didasari dengan uji coba perangkat.

1. Konveyor dapat membedakan kecacatan pada keramik dengan baik.
2. Aplikasi yang dibuat dapat mendeteksi kecacatan dan mampu mengirimkan data pada konveyor dengan baik
3. Metode *Hough Line Transform* dapat diaplikasikan untuk mendeteksi kecacatan pada keramik

#### V. RUJUKAN

1. Elfin W, Helvi R, Renni A. 2016. Identifikasi Jenis Bangun Datar Dengan Algoritma *Line Hough Transform* dan *Circular Hough Transform*. Palembang: Teknik Informatika STMIKDP.
2. Syahri M. 2017. Penerapan Metode *Hough Line Transform* Untuk Mendeteksi Pintu Ruangan Menggunakan Kamera. Surabaya: Teknik Elektro Institut Teknologi Adhi Tama. vol. 21 no. 1, Mei, ISSN 1411-7010.
3. Handi P, Mada SWS. 2018. Aplikasi Transformasi *Hough* Pada Robot Vision Lane Tracking. Bandung: Fisika UIN Sunan Gunung Djati.
4. Elki MP, Bakhtiar AS, Ika C. 2017. Sistem Pendeteksi Dan Pelacakan Bola Dengan Metode *Hough Circle Transform*, *Blob Detection* Dan *Camshift* Menggunakan AR. Drone. Yogyakarta: EElektronika dan Instrumentasi FMIPA UGM
5. Fitria I, Fitri U, Yuita AS. 2018. Deteksi Zebra Cross Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Metode *Hough Transform*. Malang: Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
6. Thair KA, Darma NS, Saginam, KAI, 2016. Aplikasi Pembelajaran Citra Dengan Menggunakan Metode *Computer Assisted Instruction (CAI)*. Jurnal Riset Komputer (Jurikom), vol. 3 No. 4, Agustus ISSN 2407-3897, pp.1-4.
7. Syahri M. 2017. Penerapan Metode *Houghline Transform* Untuk Mendeteksi Pintu Ruangan Menggunakan Kamera. Surabaya: Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Adhi Tama. vol. 21 no. 1, Mei, ISSN 1411-7010.
8. Dedy E, Diana R, Achmad F. Pengolahan Citra Digital Dalam Penentuan Panen Jamur Tiram, Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer Triac vol.6 No.1 ISSN 2615-5788