

# Pengenalan Nomor Ruangan Menggunakan Kamera Berbasis OCR Dan Template Matching

Syahri Muharom<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

<sup>1</sup> Syahrimuharom@itats.ac.id (\*)

**Abstract**— Most important room parameters to easily recognize with provide numbering of room, the number having function as room address. Camera have function to getting room number picture. To recognize of room number used OCR (Optical Characters Recognition) and Template Matching method. The system having purpose to make it easy the room number recognize process using camera. The first process Camera capture result will be identified using OCR system, and cahange image to be ASCII trough several stages, between segmentation, normalisation, feature extraction and recognition process. The image result of OCR, used input as template matching method, this method having several stages between resize, gray, edge canny, histogram, classification, identification image process, and matching with storage image. The result of system tested, getting several parameters should be maximized to increase success rate in room number recognition process, between using a standart room number, angle of camera capture is 90°, and luminance 224-230. From setting parameteters, this system can detect and recognize the room number of 93,75% success rate.

**Keywords**— Room Number, Camera, OCR, Template Matching.

**Abstrak**— Parameter penting dari suatu ruangan agar mudah dikenali adalah dengan memberikan penomoran ruangan, nomor ruangan berfungsi sebagai alamat dari ruangan tersebut. Untuk mendapatkan nomor ruangan tersebut digunakan sebuah kamera, yang berfungsi untuk merekam citra dari nomor ruangan. Sistem untuk mengenali nomor ruangan dengan menggunakan OCR (*Optical Characters Recognition*) dan *Template Matching*. Pengembangan sistem ini bertujuan untuk memudahkan pengenalan nomor ruangan menggunakan kamera. Pada tahap Awal sistem OCR akan mengidentifikasi citra dari hasil capture kamera dan mengubahnya menjadi ASCII dengan beberapa tahapan, diantaranya proses segmentasi, normalisasi, *Fiture Extraction*, dan *Recognition*. Citra hasil pemrosesan OCR digunakan sebagai input *Template Matching*, dimana sistem ini memiliki tahapan proses *Resize*, *Gray*, *Edge Canny*, *Histogram*, Klasifikasi, Identifikasi Citra, dan pencocokan dengan *Storage Citra*. Dari hasil pengujian sistem, didapatkan beberapa parameter yang harus dipenuhi untuk memaksimalkan proses pengenalan nomor ruangan, diantaranya penggunaan nomor ruangan yang standar, sudut pengambilan citra nomor ruangan sebesar 90°, nilai luminasi pencahayaan sebesar 224-230. Dari parameter yang ditetapkan, tingkat keberhasilan sistem dapat mendeteksi dan mengenali nomor ruangan sebesar 93,75%.

**Kata kunci**— Nomor Ruangan, Kamera, OCR, Template Matching.

## I. PENDAHULUAN

Ruangan adalah tempat seseorang melakukan aktivitas, dimana didalam ruangan memiliki banyak fungsi sebagai laboratorium, sebagai kelas. Parameter suatu ruangan adalah harus memiliki pintu, saluran udara dan jendela, dimana semuanya mempunyai fungsi dan peranan masing-masing[1]. Pintu adalah salah satu parameter untuk menentukan posisi dimana suatu ruangan itu berada, tetapi pintu belum bisa mengidentifikasi jenis ruangan atau alamat ruangan[2], sehingga dibutuhkan suatu pengalaman pada ruangan berupa nomor atau nama ruangan.

Untuk membedakan antara ruangan A dan ruangan B dilakukan dengan memberikan sebuah penomoran ruangan dipintu ruangan. Untuk mengenali atau mendapatkan informasi tentang alamat ruangan menggunakan sistem OCR (*Optical Characters Recognition*), dimana OCR membutuhkan beberapa perangkat pendukung diantaranya, kamera, komputer dan *interface*. OCR adalah sistem yang mempunyai fungsi mengidentifikasi sebuah karakter huruf atau angka[3]. Penggunaan metode OCR bertujuan untuk maerubah suatu citra yang terdiri dari tulisan dan *background*, menjadi sebuah tulisan atau angka[4].

kamera sering digunakan untuk menagkap objek yang bergerak maupun yang tidak bergerak, pengembangan

penggunaan kamera dalam bidang yang lain diantara sebagai kontrol pergerakan robot[5], sistem keamanan dan lain-lain. Untuk mengenali sebuah tulisan atau angka maka di butuhkan suatu metode untuk mengenalinya. *Template matching* adalah suatu metode untuk mengenali sebuah huruf atau angka, data hasil proses OCR di cocokan dengan data referensi pada *template matching*, dari kecocokan ciri akan menghasilkan suatu keputusan bahwa huruf atau angka ini sesuai atau tidak.[6].

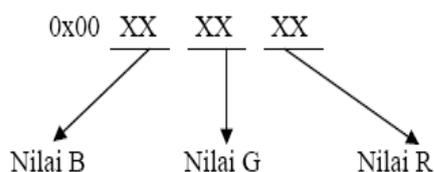
Pada pengembangan sistem OCR ini umumnya diimplementasikan pada plat nomor kendaraan, pada penelitian ini tim mencoba memanfaatkan sistem OCR terhadap nomor ruangan, dari sistem yang dikembangkan ini diharapkan dapat memudahkan dalam mengenali beberapa jenis nomor ruangan yang digunakan. Manfaat dari penelitian ini diharapkan sistem dapat menjadi alternatif metode baru dalam pengenalan nomor ruangan menggunakan kamera.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu proses dari gambar asli RGB (*Red*, *Green*, *Blue*) menjadi gambar yang kita inginkan, dalam pengolahan citra warna dipresentasika dengan nilai hexadesimal dari 0x00000000 sampai dengan nilai 0x00ffffff,

nilai warna 0x00 menyatakan nilai dibelakangnya adalah hexadesimal, terlihat seperti gambar 1.

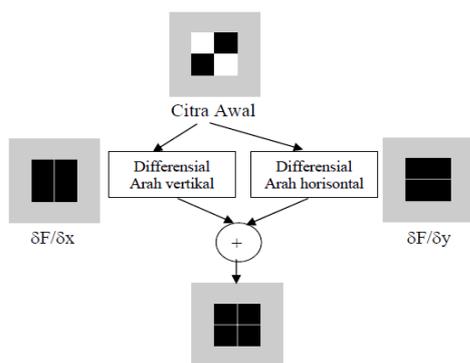


Gambar 1. Nilai Warna BGR Hexadesimal

Citra yang diperoleh dari hasil *capture* umumnya dengan format RGB, tetapi ketika digunakan untuk pengolahan citra dikonversi menjadi format *gray*. Perubahan format ini menggunakan metode *illuminance grayscale* yang dipresentasikan dalam persamaan 1, penerapan metode ini dengan mengalikan nilai intensitas piksel *red*(R), *green*(G) dan *Blue*(B) dengan konstanta tertentu, kemudian dijumlahkan, hasil penjumlahan merupakan nilai dari *grayscale*.

$$I_{gray}(x,y) = I_R(x,y) + I_G(x,y) + I_B(x,y) \quad (1)$$

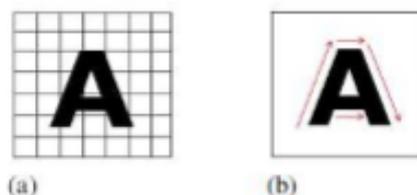
Deteksi tepi adalah kunci untuk mendeteksi keberadaan objek di dalam sebuah citra, deteksi tepi adalah langkah awal untuk mendapatkan informasi didalam sebuah citra, deteksi tepi mencirikan batasan dari sebuah objek untuk fungsi identifikasi dan segmentasi di dalam citra. Deteksi tepi bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis batas dari suatu daerah objek di dalam citra, proses pendeteksian tepi seperti gambar 2, dan untuk pendeteksian tepi dapat menggunakan beberapa metode, diantaranya *sobel*, *prewwit*, *robert* dan *canny*. [7]



Gambar 2. Proses pendeteksian tepi citra

### B. OCR (Optical Character Recognition)

OCR mempunyai peranan untuk mengenali sebuah tulisan didalam sebuah gambar dan merubahnya kedalam (ASCII)[8]. Ada dua macam *character recognition* yaitu *offline* dan *online character recognition*, Seperti yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. (a) *Offline Character Recognition* (b) *Online Character Recognition*

*Offline character recognition* bekerja dengan mengenerate dokumen kemudian di digitalisasi dan disimpan didalam komputer sebelum mamprosesnya[9]. Sedangkan *online character recognition*, karakter langsung diproses selama dalam *capture*. *Offline* dan *online* dapat diterapkan dalam *optical* maupun *hardwritten characters recognition*[10]. Dalam penelitian ini menggunakan sistem *offline Character Recognition*.

### C. Template Matching

*Template Matching* sebuah metode dalam pengolahan citra untuk mencari dan menemukan bagian-bagian yang sesuai dengan referensi dari citra. Pencocokan citra dengan cara mengenali bentuk atau pola-pola yang terdapat pada gambar, dimana nantinya pola hasil *capture* akan di bandingkan dengan gambar referensi, dimana nilai prosentase kecocokan yang paling tinggi yang nantinya menentukan jenis atau model citra tersebut.

Untuk mengetahui nilai prosentase kecocokan dari hasil *capture*, digunakan perhitungan NC (*Normalized Cross Correlation*). Nilai NC yang diperoleh dengan cara membandingkan *template* gambar referensi dengan hasil *capture*. Nilai NC semakin mendekati nilai maksimal yang ditentukan, maka perbandingan *template* akan semakin cocok dengan gambar referensi. Untuk menentukan nilai NC digunakan persamaan (2) dibawah ini. [11]

$$NC = \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} W'_{ij}}{\sum_i \sum_j [W'_{ij}]^2} \quad (2)$$

Dimana:

- NC : *Normalized Cross Correlation*
- $W_{ij}$  : *Piksel Citra Referensi*
- $W'_{ij}$  : *Piksel Citra Capture*
- $i,j$  : *Elemen Citra*

## III. METODOLOGI

Proses untuk mengenali nomor ruangan dilakukan dengan dua kali, dimana proses yang pertama dengan mengubah citra menjadi ASCII (OCR) dan proses yang kedua *Template Matching*, untuk mengenali citra nomor ruangan.

### A. Proses OCR (Optical Character Recognition)

Proses OCR merubah citra dari gambar menjadi ASCII, dalam proses OCR ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan seperti, *Preprocessing*, Segmentasi, Normalisasi, *Feature Extraction* dan *Recognition*. Untuk tahapan sistem OCR dapat dilihat dibawah ini.

1) Inisialisasi

Adalah proses awal dari sistem OCR, dimana mempunyai fungsi untuk menyiapkan semua kebutuhan yang diperlukan oleh sistem OCR.

2) Kamera

Kamera sebagai perekam citra nomor ruangan, kemudian disimpan ke dalam folder yang telah disiapkan, format untuk gambar berupa \*.jpg dan \*.png.

3) Image Capture

Image capture adalah hasil dari pengambilan gambar dari kamera.

4) Preprocessing

Preprocessing adalah proses dimana untuk menghilangkan bagian dari citra yang tidak diperlukan untuk proses selanjutnya, dimana pada penelitian ini menghilangkan background dari nomor ruangan.

5) Segmentasi

Segmentasi berfungsi untuk membedakan atau memisahkan area yang diamati pada setiap karakter nomor ruangan yang dideteksi.

6) Normalisasi

Normalisasi bertujuan untuk merubah dimensi citra hasil pemrosesan dan merubah ketebalan dari pemisahan citra.

7) Feature Extraction

Merupakan proses untuk mengamati sebuah ciri-ciri tertentu dari citra.

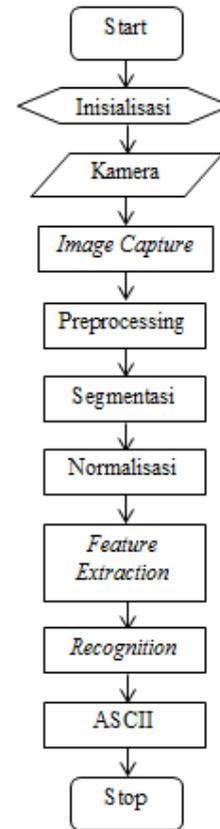
8) Recognition

Adalah proses untuk mengenali sebuah karakter yang telah diproses, dengan cara membandingkan citra hasil proses dengan karakter angka dan huruf yang terdapat pada sistem *tesseract*. Karakter huruf, angka yang disimpan pada *tesseract master* terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Karakter Angka dan Huruf pada sistem *Tesseract*

Sistem OCR berjalan sesuai dengan *Flowchart* yang dibangun, *flowchart* atau alur sistem OCR dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. *Flowchart* Proses OCR

B. Proses *Template Matching*

*Template matching* digunakan untuk mengenali dan mengidentifikasi citra nomor ruangan, sehingga nantinya dicocokkan dengan parameter citra yang terdapat pada *storage* citra, proses *template matching* dapat dilihat dibawah ini.

1) Citra *Recognition*

Adalah file citra yang telah di proses oleh sistem OCR, file berupa \*.Jpg atau \*.Png.

2) *Resize*

Proses untuk menyamakan ukuran citra yang akan di proses dengan citra yang telah disimpan di dalam *storage* citra.

3) *Gray Image*

Perubahan citra yang di proses menjadi skala abu-abu, hal ini bertujuan untuk memudahkan proses selanjutnya.

4) *Edge Canny*

Deteksi tepi yang dilakukan menggunakan metode *canny*, proses ini bertujuan untuk mendeteksi sebuah objek berdasarkan tepian dari objek tersebut.

5) *Histogram*

Proses *histogram* dilakukan untuk meratakan kecerahan dari citra yang diproses.

6) Klasifikasi

Proses klasifikasi untuk mengetahui prosentase kemiripan citra yan diproses dengan citra yang terdapat pada *storage*.

7) *Storage Citra*

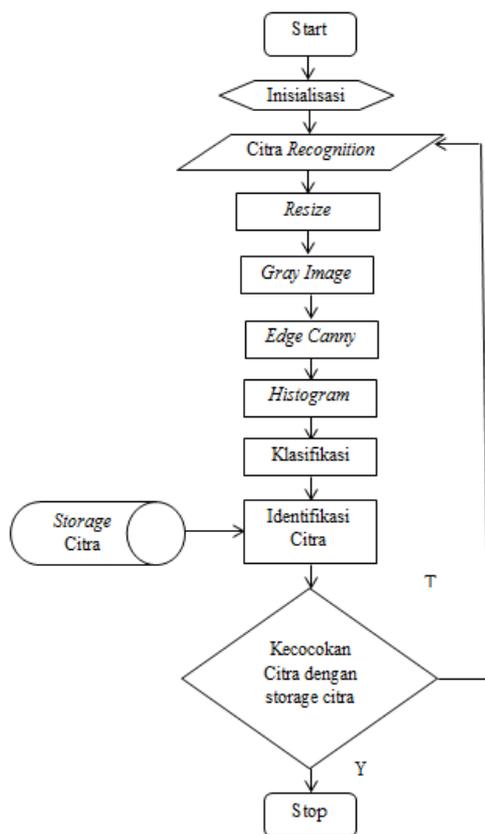
Adalah tempat penyimpanan data citra referensi yang nantinya sebagai acuan kemiripan dari citra yang diproses.

8) Identifikasi Citra

Proses ini bertujuan untuk mencocokkan citra dari storage dengan citra yang di proses.

9) Kecocokan citra dengan *Storage Citra*

Proses terakhir jika cita memiliki kecocokan dibawah 85% dari citra referensi, maka kembali ke proses awal. Jika citra memiliki kecocokan lebih dari 85% maka sistem *template matching* telah mendapatkan karakter nomor ruangan. *Flowchart* dari sistem *Template Matching* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. *Flowchart* Proses *Template Matching*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa hasil dari penelitian ini untuk mendapatkan tingkat akurasi sistem, diantaranya pengujian OCR, pengujian *Template Matching*, sudut pengambilan citra, dan yang terakhir adalah pengaruh nilai luminasi terhadap citra yang diproses.

A. Desain Tampilan Sistem Pada PC

Sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah visual studio 2010, dengan bantuan tools emgucv. Pada Gambar 7 adalah tampilan sistem yang digunakan.



Gambar 7. Disain Tampilan Sistem

B. Pengujian Sistem OCR

Pada proses pengujian sistem OCR bertujuan untuk melihat prosentase keberhasilan dari beberapa karakter nomor ruangan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I  
 DATA PENGUJIAN OCR

Citra Nomor Ruangan	Karakter Citra	Hasil OCR	Ket	Prosentase (%)
	202	202	OCR Sukses	100
	500	500	OCR Sukses	100
	012	012	OCR Sukses	100
	007	007	OCR Sukses	100
	1632	1632	OCR Sukses	100
	7/PJ 31	-----	OCR Gagal	0

Dari pengujian sistem yang dilakukan ada beberapa jenis nomor ruangan yang digunakan, dengan kombinasi 3 digit sampai 6 digit. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1, dimana dari 7 jenis nomor ruangan, hanya 1 jenis nomor ruangan yang tidak bisa diterjemahkan oleh sistem. Gagalnya sistem penerjemah OCR adalah tidak adanya karakter simbol *slash (/)* pada *tesseract master*. Dari pengujian sistem OCR dapat disimpulkan bahwa tingkat keberhasilan sebesar 83,33%.

C. Pengujian *Template Matching*

Pengujian *Template matching* dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem, data pengujian dapat dilihat pada tabel.2.

TABEL II  
PENGUJIAN SISTEM TEMPLATE MATCHING

Citra Nomor	Karakter Citra	Hasil	Ket	Prosentase (%)
	202		Matching Sukses	100
	500		Matching Sukses	100
	012		Matching Sukses	100
	007		Matching Sukses	100
	1632		Matching Sukses	100
	7/PJ 31		Tidak Maksimal	33,33

Dari pengujian sistem *template matching* didapatkan nilai prosentase keberhasilan sebesar 81,81 %. Nilai ini berdasarkan jumlah keseluruhan karakter yang dapat dikenali, dan hanya 4 karakter yang tidak dapat dikenali adalah 7/PJ. Sistem tidak dapat mengenali karakter disebabkan pada saat *resize* citra tidak dapat terbaca oleh sistem, hal ini menyebabkan citra hasil proses tidak ada yang sesuai dengan citra *storage* yang telah disiapkan.

D. Perubahan Sudut Pengambilan Citra Nomor Ruangan

Perubahan sudut pengambilan citra nomor ruangan ini bertujuan untuk mengetahui nilai sudut yang paling sesuai untuk pengambilan citra. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

TABEL III  
SUDUT PENGAMBILAN CITRA

Sudut Kamera (°)	Citra Nomor Ruangan	Jumlah percobaan	Jumlah terdeteksi	Prosentase (%)
30		15	8	53,3
60		15	14	93,3
90		15	15	100
120		15	12	80
150		15	6	40

Dari hasil pengujian sudut kamera untuk mengenali karakter nomor ruangan, didapatkan prosentase keberhasilan yang paling kecil pada sudut 150°, hal ini disebabkan oleh

tidak seluruh citra nomor ruangan dapat diambil dengan sempurna. Sedangkan sudut yang paling sesuai adalah 90°. Hal ini dikarenakan seluruh citra dapat diambil dan sistem dapat menerjemahkan nomor ruangan tersebut. Dari data pada tabel 3, didapatkan prosentase keberhasilan dalam mengenali nomor ruangan dari sudut yang berbeda sebesar 73,33%.

E. Perubahan Nilai Liminasi Pada Citra Nomor Ruangan

Sistem yang dibangun haruslah mampu mendeteksi nomor ruangan dalam kondisi luminasi yang berubah-ubah, sehingga dibutuhkan sebuah percobaan untuk mengetahui nilai luminasi yang paling sesuai dalam mengenali nomor ruangan. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL IV  
PENGARUH NILAI LUMINASI TERHADAP KEBERHASILAN SISTEM

Nilai Lux	Citra Nomor	Jumlah	Jumlah terdeteksi	Prosentase (%)
75-78		15	11	73.3
120-124		15	13	86.6
224-230		15	15	100
342-349		15	12	80
390-398		15	11	73.3

Pada pengujian yang dilakukan nilai luminasi diubah dari nilai 75-400. Dari hasil yang didapatkan, nilai luminasi antara 224-230 lux, menjadi nilai yang paing sesuai dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Semakin rendah atau semakin tinggi nilai luminasi menyebabkan prosentase pembacaan semakin menurun. Dari pengujian ini didapatkan prosentase keberhasilan sistem sebesar 82,6%.

F. Percobaan Keseluruhan Sistem

Percobaan keseluruhan sistem ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam mengenali nomor ruangan, dengan parameter sudut kamera dan nilai luminasi yang telah ditetapkan. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL V  
DATA PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM

Sudut Kamera (°)	Citra	Nilai Lux	Hasil OCR	Hasil Matching	Prosentase (%)
90		224-230	202		100
90		224-230	500		100
90		224-230	012		100
90		224-230	007		100
90		224-230	1632		75

Dari pengujian keseluruhan sistem dengan parameter sudut kamera sebesar  $90^\circ$  dan nilai luminasi antara 224-230 lux. Dari pengujian didapatkan prosentase keberhasilan sistem sebesar 93,75%. Hal ini disebabkan ada 1 karakter angka tidak dapat dikenali oleh sistem *template matching*.

#### V. KESIMPULAN

Dari sistem yang dibangun, didapatkan beberapa parameter yang sesuai untuk memaksimalkan sistem dalam pendeteksian nomor ruangan, diantaranya standar karakter nomor ruangan yang digunakan, sudut pengambilan citra nomor ruangan sebesar  $90^\circ$  dan nilai luminasi sebesar 224-230. Dari parameter pendeteksian yang telah ditetapkan tingkat keberhasilan sistem dalam mendeteksi dan mengenali nomor ruangan sebesar 93,75%.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pembuatan makalah jurnal ini, dan kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak JURNAL INFORM yang telah bersedia menerima makalah jurnal ini.

#### REFERENSI

- [1] Ugur Guven ADAR, Levent BAYINDIR “ *Door Detection Using Camera Image Obtained From Indoor Environment*” Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), 2015.
- [2] Syahri Muharom “ Penerapan Metode *Hough Line Transform* Untuk Mendeteksi Ruangan Menggunakan Kamera” Jurnal IPTEK Vol. 21. No. 1, Mei 2017.
- [3] Parul Shah, Sunil Karamchandani, Taskeen Nadkar, Nikita Gulechha, Kaushik Koli, Ketan Lad “*OCR-based Chassis-Number Recognition using Artificial Neural Networks*” IEEE, ICVES 2009.
- [4] Bharat V, N Shobha Rani “ *A Font Style Clasification System For English OCR*” IEEE international conference on intelligent computing and control (I2C2) 2017.
- [5] Guillaume Chiron, Antoine Doucet, Mickael Coustaty and Jean Philippe Moreux “ *Post-OCR Text Correction*” IEEE International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR) 2017.
- [6] Muh Ismail “ *Licence Plate Recognition For Moving Vehicles Case: At Night and Under Rain Condition*” IEEE informatics and computing (ICIC) Second International Conference 2017.
- [7] Usman Hadi, “Buku Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramanya”, Edisi Pertama, Graha Ilmu 2015.
- [8] Laslo Dinges, Ayoub Al-Hamadi, Moftah Elzobi, Andreas N urnberger. “*Automatic Recognition Of Common Arabic Handwritten Words Based On Ocr And N-Grams*” IEEE ICIP 2017.
- [9] N. Venkata Rao, A.S.C.S.Sastry, A.S.N. Chakravathy, Kalyanchakravarthi P. “ *Optical Character Recognition Technique Algorithms*” JATIT & LLS, 2016.
- [10] Er. Kavneet Kaur Vijay Kumar Banga “*Number Plate Recognition Using Ocr Technique*” IEEE, International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET) 2013.
- [11] Bowo Laksono, Achmad Hidayanto, R. Rizal Isnanto, “Aplikasi Metode Template Matching Untuk Klasifikasi Sidik Jari”, TRANSMISI, ISSN 1411-0817. 2011.