

PERBANDINGAN AKURASI PENGENALAN KARAKTER PLAT NOMOR MENGUNAKAN TESSERACT DAN DATA LATIH EMNIST

COMPARISON ACCURACY CHARACTER RECOGNITION IN PLATE NUMBER USING TESSERACT AND EMNIST DATASET

Trisiwi Indra Cahyani¹, Mochammad Zakiyamani², Dwiza Riana³, Sri Hardianti⁴
^{1,2,3,4}Program Magister Ilmu Komputer Univesitas Nusa Mandiri
14002458@nusamandiri.ac.id

ABSTRACT

The license plate is a mandatory identification number consisting of letters and numbers on the vehicle. Number plates can be used for various purposes such as parking systems, traffic control, and identity checks in the event of an accident. Character recognition can use Optical Character Recognition (OCR) which performs the template matching method on letters and numbers. Using Convolutional Neural Network by training EMNIST data to perform character recognition. The purpose of this study is to compare the use of the OCR method using Tesseract and CNN in character recognition. The data tested were 58 car images with 36 character classes consisting of letters and numbers. Character recognition testing using CNN on EMNIST training data resulted in poor performance with 11 images having accuracy above 75%. This study resulted in the best number character recognition in Tesseract-OCR using character segmentation on plate images with 44 images having accuracy above 75%.

Keywords : Canny Edge Detection, Character Recognition, CNN, EMNIST, Tesseract

ABSTRAK

Plat nomor merupakan identitas wajib terdiri dari huruf dan angka yang ada pada kendaraan. Plat nomor dapat dimanfaatkan dalam berbagai kebutuhan seperti sistem parkir, pengawasan lalu lintas, dan pengecekan identitas ketika terjadi kecelakaan. Pengenalan karakter dapat menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR) yang melakukan metode *template matching* pada huruf dan angka. Menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan melatih data EMNIST untuk melakukan pengenalan karakter. Tujuan penelitian ini sebagai perbandingan penggunaan metode OCR menggunakan Tesseract dan CNN dalam melakukan pengenalan karakter. Data yang diuji sebanyak 58 citra mobil dengan 36 kelas karakter yang terdiri dari huruf dan angka. Pengujian pengenalan karakter menggunakan CNN pada data latih EMNIST menghasilkan kinerja yang kurang baik dengan 11 citra memiliki akurasi diatas 75%. Penelitian ini menghasilkan pengenalan karakter terbaik pada Tesseract-OCR menggunakan segmentasi karakter pada plat nomor dengan 44 citra memiliki akurasi diatas 75%.

Kata Kunci : CNN, Deteksi Tepi Canny, EMNIST, Pengenalan Karakter, Tesseract

PENDAHULUAN

Plat nomor merupakan identitas wajib kendaraan motor dan mobil yang diberikan dan diatur secara resmi oleh pihak kepolisian. Selain identitas, penggunaan plat nomor kendaraan sebagai bentuk tanda izin kendaraan dapat digunakan di jalan umum (Maryana, Qur'ania, & Putra, 2018). Plat nomor yang ada di Indonesia berisi gabungan dari kode provinsi dan kode daerah tempat kendaraan tersebut terdaftar dalam bentuk huruf dan angka.

Identitas pemilik kendaraan dan informasi dapat diidentifikasi menggunakan plat nomor ketika terjadi suatu kejadian khusus seperti kecelakaan dan kejahatan.

Identifikasi plat nomor kendaraan pada data citra digital dapat dilakukan menggunakan metode pengenalan karakter yang ada pada plat nomor. Sistem deteksi akan mengambil citra plat nomor pada kendaraan menggunakan *object detection* (Budianto, 2018). Penelitian Fauzan & W (2021)

menggunakan YOLOv3 untuk melakukan *object detection* yang mampu mendeteksi *multi-scale*. Selain menggunakan YOLO, citra plat pada kendaraan dapat dideteksi dengan *image segmentation* menggunakan metode *canny edge detection* (Susanto, Gunadi, & Setyati, 2019).

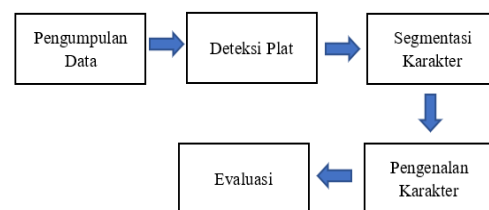
Citra plat nomor akan ekstraksi karakternya menggunakan *character recognition*. Pengenalan karakter dapat dilakukan dengan menggunakan jaringan saraf tiruan atau *Deep Learning*. Salah satu metode *Deep Learning* yang meniru cara kerja *visual cortex* yaitu sistem pengenalan citra *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN sangat tepat dalam mengidentifikasi huruf dan angka (Harani, Prianto, & Hasanah, 2019). Deteksi plat nomor pada penelitian Zakiyamani, Cahyani, Riana, & Hardianti (2022) menggunakan CNN mampu mencapai akurasi 96% dengan tingkat *loss* sebanyak 11,78%. Selain menggunakan *deep learning* deteksi karakter dapat menggunakan metode *Optical Character Recognition* (OCR). OCR melakukan pengenalan karakter huruf dan angka menggunakan *Template Matching* (Ibnutama & Suryanata, 2020). Penggunaan Tesseract-OCR dalam penelitian Aprilino & Amin (2022) mampu mendeteksi karakter dengan *accuracy* 92.32%. *Image segmentation* dan Tesseract-OCR dalam melakukan deteksi karakter pada plat mempunyai akurasi sebesar 83,06% pada penelitian Cahyo (2019).

Penelitian ini membandingkan metode pengenalan karakter pada citra mobil menggunakan metode *Template Matching* pada OCR menggunakan CNN dan Tesseract-OCR. Citra kendaraan akan dilakukan *canny edge detection* untuk mendapatkan plat nomor. Hasil penelitian akan dievaluasi nilai

akurasi pengenalan objek karakter pada citra digital plat nomor.

METODE

Penelitian ini membandingkan sistem identifikasi pelat nomor kendaraan menggunakan Tesseract dan CNN. Tesseract merupakan *library open source* yang dikembangkan oleh Google yang digunakan untuk pengenalan deteksi karakter (*Optical Character Detection*). Metode OCR melakukan pengenalan karakter dengan pendekatan *Template Matching* (TM). TM menghitung kesalahan pixel yang dicocokkan dengan nilai pixel dari *template* untuk mengetahui kecocokan karakter. Tesseract dilatih dengan menggunakan sampel citra huruf yang berukuran 32x32 dan pengenalan dengan *Adaptive Recognition*. CNN atau *Convolutional Neural Network* merupakan salah satu bagian dari *Deep Learning* yang digunakan untuk melakukan pengenalan pada data citra digital. Arsitektur CNN memerlukan data latih sebelum dapat melakukan pengenalan karakter. Peneliti menggunakan model *Baseline* sederhana untuk melakukan pelatihan. Sistem pengenalan karakter pada pelat nomor menggunakan Tesseract dan CNN dibangun berdasarkan sistem kerja yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan kamera 12 megapixel pada lokasi kantor dan jalan raya sebanyak 58 citra kendaraan mobil

Indonesia. Jumlah data yang terkumpul akan diberikan label sesuai karakter yang ada pada pelat nomor. Sample citra kendaraan yang diambil ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Sample Citra Kendaraan

Dataset kedua diambil dari dataset EMNIST yang terdiri dari citra tulisan tangan huruf alfabet dan angka. Citra huruf alfabet sebanyak 145.000 dengan 26 kelas dan citra angka sebanyak 280.000 dengan 10 kelas. Keseluruhan data EMNIST memiliki format ukuran 28x28. EMNIST merupakan dataset yang sudah sesuai standar oleh Nasional Institute of Standards and Technology. Sample dari citra EMNIST ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Sample Citra pada EMNIST

Deteksi Plat Nomor

Deteksi pelat nomor kendaraan menggunakan *Canny Edge Detection*. *Canny* menggunakan *Gaussian* untuk mendapatkan deteksi tepi yang halus. *Width* citra kendaraan akan diubah kedalam skala 600. Citra akan diubah menjadi citra *grayscale*. Kemudian diperhalus menggunakan *gaussian blur* dengan ukuran kernel 3x3. Agar citra menjadi lebih jelas dilakukan proses *blackhat* dan dilasi berdasarkan nilai gradien menggunakan fungsi *Sobel*. Menggunakan fungsi *Canny* ada pada

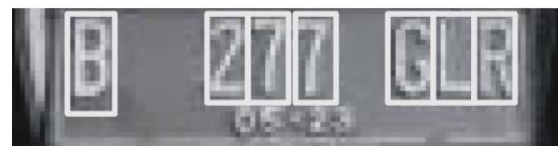
Open CV akan memperlihatkan tepi dari sebuah objek yang ada pada citra. Kemudian menggunakan *findContours* akan dicari kotak dari plat nomor. Apabila tidak ditemukan maka akan dilakukan pencarian dengan melakukan erosi dan *threshold*. Jika masih tidak ditemukan maka akan menampilkan tulisan “plat nomor tidak ditemukan”. Contoh hasil dari deteksi plat nomor terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Contoh Deteksi Plat pada Citra

Segmentasi Karakter

Setelah citra kendaraan dilakukan deteksi plat nomor, citra plat nomor akan dilakukan proses segmentasi dengan tujuan mengambil karakter pada plat. Citra plat nomor akan diubah kedalam ukuran 333x75. Selanjutnya citra akan diubah kedalam gambar hitam putih atau *grayscale*. Menggunakan *threshold binary* dan *otsu*, citra akan dilakukan erosi dan dilasi dengan parameter 3x3. Setiap karakter yang dideteksi pada warna putih akan di potong sesuai dengan ukuran 55.5, 166.5, 7.5, dan 50. Gambar 5 merupakan hasil segmentasi karakter pada citra plat nomor yang didapatkan dari gambar 4.





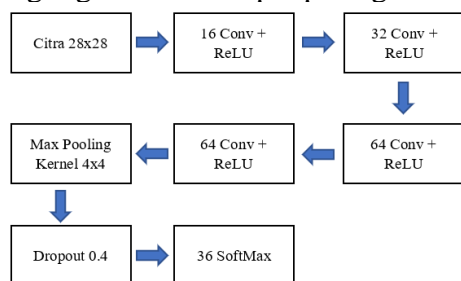
Gambar 5. Contoh Segmentasi Karakter

Pengenalan Karakter

Citra plat nomor yang didapatkan kemudian akan diekstraksi untuk mengenali objek karakter huruf dan angka. *Optical Character Recognition* atau OCR merupakan metode yang mengekstraksi citra menjadi teks dengan mengenali pola berdasarkan pada *knowledge base* (Mulyanto, Susanti, Rosi, Wajiran, & Borman, 2021). Penelitian ini menggunakan Tesseract dan CNN untuk mengenali karakter pada citra plat nomor.

A. CNN dengan dataset EMNIST

Sebelum dilakukan pengenalan karakter, arsitektur CNN membutuhkan pelatihan untuk mendapatkan *knowledge base*. *Knowledge base* dilatih dengan menggunakan dataset EMNIST yang terdiri lebih dari 400.000 citra tulisan tangan huruf dan angka. Arsitektur CNN yang digunakan terdapat pada gambar 6.



Gambar 6. Arsitektur Model CNN

Data EMNIST akan dibagi kedalam data latih dan data uji dengan rasio 80:20. Kemudian dilakukan data akan dinormalisasi kedalam 1 sampai 225. Setelah dinormalisasi, data akan dilatih dengan arsitektur CNN pada gambar 6 dengan parameter *optimizer* Adam, *learning rate* sebanyak 0.0001, dan perhitungan *loss* menggunakan *sparse*

categorical crossentropy. Hasil model yang sudah dilatih akan digunakan untuk pengenalan karakter pada citra plat nomor yang sudah disegmentasi karakternya.

B. Tesseract dengan Segmentasi

Tesseract merupakan salah satu algoritma *Optical Character Recognition* yang mengidentifikasi karakter menggunakan *Template Matching*. *Template matching* merupakan salah satu teknik pengolahan citra yang mencocokkan bagian citra dengan citra acuan. Metode ini sering digunakan untuk mengenali citra pada karakter huruf, angka, dan sidik jari (Solin, Ginting, & Sirati, 2019). Citra plat nomor yang sudah dilakukan segmentasi karakter akan diidentifikasi menggunakan tesseract. Sehingga tesseract akan membandingkan karakter pada plat nomor dengan karakter acuan pada *knowledge base* tesseract.

C. Tesseract tanpa Segmentasi Karakter

Citra plat nomor akan langsung dilakukan pengenalan tanpa melakukan segmentasi karakter. Tesseract sudah terimplementasi OCR dengan *template matching* sehingga identifikasi karakter dapat dilakukan tanpa mendeteksi setiap karakternya.

Evaluasi

Hasil prediksi dari Tesseract dan CNN akan dihitung nilai akurasi menggunakan algoritma *levenshtein distance*. *Levenshtein distance* menghitung nilai kesamaan dengan membandingkan hasil prediksi dengan asli. Jika karakter pada plat nomor sesuai dengan hasil pengenalan maka nilai rasio *levenshtein distance* sebesar 100%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengenalan karakter dari proses identifikasi plat sampai pengenalan karakter sudah dilakukan. 58 citra kendaraan akan dilakukan pengenalan karakter. Citra kendaraan akan diubah ukuran *width* menjadi 600. Selanjutnya dilakukan deteksi plat menggunakan *canny edge detection*. Menghasilkan citra plat nomor. Pengenalan karakter pada citra plat nomor menggunakan tiga metode percobaan. Percobaan pertama, melakukan pengenalan karakter menggunakan citra plat nomor yang sudah tersegmentasi karakter menggunakan arsitektur CNN dengan data latih EMNIST, Percobaan kedua melakukan pengenalan pada citra plat nomor yang sudah tersegmentasi karakter menggunakan Tesseract. Sedangkan percobaan terakhir citra plat nomor tanpa segmentasi karakter akan dilakukan pengenalan menggunakan Tesseract.

Hasil dari percobaan pertama dengan arsitektur CNN menggunakan data latih EMNIST terangkum pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Percobaan CNN dengan EMNIST

Plat Nomor	Pengenalan Karakter (CNN EMNIST)	Akurasi (persen)
B107	B 7 0 7 7 F Z A	8
7FZA		8
B108	B 7 0 8 0 U q S	7
0UY		7
S		
B108	B q D 8 6 S D H	5
4SO		0
H		
B110	B 7 7 0 g T B E	6
9TBE		3
B114	B g g E D Z	2
0ZK		5
G		

B122	B 7 2 2 G Y B D	5
4VOD		0
B123	B g Z 3 2 K Y U	6
1KY		3
U		
B124	B q Z E B P J	4
8PJ		3
B135	B g 3 5 3 P B I	7
3PAI		5
B140	B 7 6 D 8 H E Q	5
8WE		0
Q		
B147	B 1 4 7 0 S Y S	1
0SYS		0
		0
B148	B g L 8 D B J E	5
0BJF		0
B148	B g 6 B 5 K X J	5
5KYJ		0
B148	B 7 Z B E R F S	5
6RFS		0
B150	B g 5 D D Z F V	6
0ZFV		3
B155	B 7 5 5 K J S J	6
4TJS		3
B155	B 7 5 5 g P V F	7
9PVF		5
B155	B 1 g 5 g S B L	6
9SAL		3
B157	B 1 5 7 8 K	1
8K		0
		0
B164	B 1 6 4 4 H Z W	8
4WZ		8
W		
B168	B g G B g G F X	5
9GF		0
X		
B173	B g 7 3 D T W R	5
0TV		0
K		
B181	B g 8 7 5 P I B	6
5PIO		3
B182	B 2 B 2 8 K R I	7
8KRI		5

B187	B q B 7 Z S B K	5
2SA		0
K		
B188	B g B 8 3 N Z V	6
3UZ		3
V		
B188	B 7 8 B X R F S	6
7RFS		3
B189	B 2 8 g 3 N L T	7
3NLT		5
B194	B q g t g T Z F	5
9TZF		0
B196	B 7 S S g T Y J	5
9TYJ		0
B198	B g g B Z H Z	2
2WZ		9
B206	B Z D E 2 T Y I	6
2TYI		3
B206	B 2 D S 5 V B B	5
5UB0		0
B208	B Z D B 7 B X B	3
7BY		8
A		
B216	B 2 q B D B B J	6
0BBJ		3
B227	B Z 2 7 B B R B	5
8BK		0
N		
B244	B 2 6 6 g U F L	6
9UFL		3
B277	B Z Z T S L R	4
GLR		3
B899	B B g g J G V	4
JGY		3
BK11	B K q q D 3 J B	6
03JB		3
BK13	B K g 3 5 5 V X	3
66UY		8
BK14	B K 7 L G Z U O	5
62UO		0
BK15	B K g 5 q 2 D E	7
12DE		5
BK18	B K q B 3 g H B	5
39HA		0
BK18	B K g 8 5 8 W J	7
58UJ		5

D137	D 7 3 7 g q F S	6
9AFS		3
DD17	D D 1 7 4 1 V J	1
41VJ		0
		0
DK10	D R g D 8 B K U	5
82KU		0
DK11	D K 7 Z 5 8 W B	6
58WI		3
DK15	D K q 5 g G B A	5
940A		0
DK18	D 8 F q G B B D K	1
71AA		1
A		
F173	F q 3 3 3 L X	7
3LX		1
KT14	K T 7 G G 7 K J	6
47KJ		3
KT16	K J D E g B R I	3
18RI		8
S113	S 7 g 3 7 H E	7
7HE		1
W143	W g Z 3 8 B B	5
8AB		7
Z103	Z 1 D 3 3 A	8
3A		3
Z184	Z q B G g E B	4
1EB		3

Secara keseluruhan hasil percobaan pada Table 1 menggunakan CNN tidak memiliki kinerja yang baik dengan mayoritas memiliki akurasi dibawah 75%. Model CNN kurang baik dalam mengenali tulisan yang mirip seperti angka 1 dan 7 atau angka 0 dengan huruf D. Dari 58 citra kendaraan yang digunakan terdapat 11 citra yang memiliki akurasi diatas 75%. Model CNN tidak mampu mengenali dikarenakan penulisan huruf yang memiliki kemiripan tinggi pada dataset EMNIST.

Citra yang sudah tersegmentasi karakternya akan dilakukan pengenalan menggunakan Tesseract. Menggunakan 58 citra kendaraan yang telah diambil citra karakter pada plat nomor dilakukan identifikasi menggunakan Tesseract.

Pada tabel 2, ditampilkan hasil percobaan Tesseract menggunakan 58 citra yang sudah tersegmentasi karakternya.

Tabel 2. Hasil Percobaan Tesseract dengan Segmentasi

Plat Nomor	Pengenalan Karakter (Tesseract)	Akurasi
B107	B 1 0 7 1 F Z A	88 %
7FZA		
B108	B 1 0 g 0 U Y S	88 %
0UYS		
B108	B 1 f 8 4 S U H	75 %
4SOH		
B110	B 1 1 0 G T B E	88 %
9TBE		
B114	B 1 1 d 0 1	
0ZK		50 %
G		
B122	B 1 2 2 i V Q U	63 %
4V0D		
B123	B 1 Z 3 1 K Y U	
1KY		88 %
U		
B124	B 1 2 4 8 P J	10 %
8PJ		
B135	a 1 3 5 3 D A 1	63 %
3PAI		
B140	B 1 4 0 8 I E Q	
8WE		88 %
Q		
B147	B 1 4 7 0 S Y S	10 %
0SYS		
B148	B 1 4 8 0 B J F	10 %
0BJF		
B148	B 1 4 4 5 K Y J	88 %
5KYJ		
B148	8 1 Z 8 5 R F S	63 %
6RFS		
B150	B 1 2 0 U 1 F y	50 %
0ZfV		
B155	B 1 5 5 d T S J	63 %
4TJS		
B155	B 1 5 5 g P V F	88 %
9PVF		
B155	B 1 5 Q S A L	38 %
9SAL		

B157	B 1 5 7 8 K	10 %
8K		
B164	B 1 6 4 4 W Z W	10 %
4WZ		
W		
B168	B 1 6 8 9 G C X	88 %
9GFX		
B173	B 1 7 3 0 q V K	
0TV		88 %
K		
B181	B 1 3 1 5 P 1 0	63 %
5PIO		
B182	B 1 8 2 8 K R J	88 %
8KRI		
B187	B 1 8 7 2 S h K	88 %
2SAK		
B188	B 1 8 8 3 U Z y	
3UZ		88 %
V		
B188	B 1 9 5 7 R F S	75 %
7RFS		
B189	B 4 t g 3 L T	38 %
3NLT		
B194	B 1 9 4 9 T Z F	10 %
9TZF		
B196	B 1 U 6 U T Y J	75 %
9TYJ		
B198	B 1 9 8 2 W Z	10 %
2WZ		
B206	B 2 0 6 2 T Y	88 %
2TYI		
B206	B 2 0 U 5 U B 0	88 %
5UB0		
B208	B 2 0 8 7 B Y A	10 %
7BY		
A		
B216	B 2 1 U 0 B B J	88 %
0BBJ		
B227	B 2 Z 7 B K V	
8BK		50 %
N		
B244	B 2 1 4 g U F L	75 %
9UFL		
B277	B 2 7 T 6 L	57 %
GLR		
B899	B 8 9 9 J 6 V	71 %
JGY		
BK11	R K 1 1 0 3 J B	88 %
03JB		

BK13 66UY	R K 1 3 6 a U Y	75 %
BK14 62UO	B K 1 Z 5 2 U 0	63 %
BK15 12DE	8 K 1 5 1 2 0 E	75 %
BK18 39HA	B K 1 9 4 K i	38 %
BK18 58UJ	B K 1 8 5 8 U J	10 0 %
D137 9AFS	D 1 3 7 U A F S	88 %
DD17 41VJ	U U 1 4 Z 1 V J	50 %
DK10 82KU	D K 1 0 8 1 K U	88 %
DK11 58WI	D K 1 1 5 8 W I	10 0 %
DK15 940A	0 K 1 5 g 4 8 A	63 %
DK18 71AA A	D K 1 8 7 7 A A A	80 %
F173 3LX	r 1 i 3 3 i X	57 %
KT14 47KJ	K T 7 4 4 7 K J	88 %
KT16 18RI	K T 1 6 1 8 R I	10 0 %
S113 7HE	S 1 1 3 7 H E	10 0 %
W143 8AB	W 1 4 3 8 A B	10 0 %
Z103 3A	Z 1 0 3 3 A	10 0 %
Z184 1EB	L 1 8 4 1 E B	86 %

Hasil percobaan pada Tabel 2 terdapat 44 citra yang dapat dikenali karakternya menggunakan Tesseract dengan akurasi diatas 75%. Dalam beberapa citra, ketika tesseract tidak dapat mengenali akan menghasilkan karakter kosong. Berbeda dengan CNN

yang mengeluarkan karakter yang mirip dari objek yang dikenali.

Tabel 3. Hasil Percobaan Tesseract tanpa Segmentasi

Plat Nomor	Prediksi Tesseract Tanpa Segmentasi	Akurasi
B1077FZA	BR1077FZA	94%
B1080UYS	B1080UYS	100%
B1084SOH	B1084SoH	88%
B1109TBE	B1109TRE	88%
B1140ZKG	B1120ZKG	88%
B1224V0D	B1222V@D	75%
B1231KYU	B12731KYU	94%
B1248PJ	B1228Pj	80%
B1353PAI	BR1353PAL	82%
B1408WEQ	Kh1Z08WeE U	56%
B1470SYS	B14/0SYS	88%
B1480BJF	B1485KYJ	50%
B1485KYJ	BR12486RF S	44%
B1486RFS	BO00ZfV	27%
B1500ZfV	B1552TJS	38%
B1554TJS	B1559PFV	50%
B1559PVF	B1599SAL	50%
B1559SAL	B1578XK	40%
B1578K	B16ZZWZW	29%
B1644WZ	Bi646UJJ W	38%
B1689GFX	PB1689GFA	82%
B1730TVK	BR1730TVK	94%
B1815PIO	B1815PIQ	88%
B1828KRI	B1828KRI	100%
B1872SAK	B1872SAK	100%
B1883UZV	B1883U7V	88%
B1887RFS	R198fRFS	63%
B1893NLT	B1893NLT	100%
B1949TZF	81929TZF	75%
B1969TYJ	B1969:TYJ	94%
B1982WZ	B1982WZA	93%
B2062TYI	B2062TY1	88%
B2065UB0	B2065UB	93%
B2087BYA	5708/BYA	63%
B2160BBJ	B7160BBJ	88%

B2278BKN	R77178BRN	47%
B2449UFL	B2449UFL	100%
B277GLR	B277GLR	100%
B899JGY	Bg99JGY	86%
BK1103JB	BK11033B	88%
BK1366UY	BK1366UY	100%
BK1462UO	BK1462UO	100%
BK1512DE	BK1512OF	75%
BK1839HA	BK1858UJ	50%
BK1858UJ	RK1998IR	38%
D1379AFS	Db1379AFS	94%
DD1741VJ	DD1741WJ	88%
DK1082KU	NKJOBZEK	35%
U		
DK1158WI	DK1158WI	100%
DK15940A	DK1592OA	75%
DK1871AA	K1871]AAA	89%
A		
F1733LX	DK1921EW	13%
KT1447KJ	KT1427KJ	88%
KT1618RI	KT6BRI	71%
S1137HE	S1187HE	80%
W1438AB	W1438AB	100%
Z1033A	Z1033A	100%
Z1841EB	77B4)EB	43%

Berdasarkan tabel 3 dari pengujian 58 citra terdapat 41 citra dengan akurasi 75% dan 4 citra dengan akurasi dibawah 40%. Percobaan tesseract tanpa segmentasi menghasilkan prediksi yang berupa simbol ketika mencari kemiripan pada *knowledge base*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan membandingkan pengenalan karakter menggunakan Tesseract dan CNN yang telah dilatih menggunakan data EMNIST pada citra kendaraan. Penggunaan Tesseract mempunyai kinerja yang lebih baik dibandingkan CNN dengan 44 dari 58 citra mempunyai akurasi diatas 75%. Penggunaan segmentasi pada citra plat nomor menghasilkan kinerja sedikit lebih baik dibandingkan tanpa segmentasi.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu memperhatikan penggunaan model CNN yang dikembangkan untuk melakukan deteksi karakter. Penggunaan dataset diperlukan selain tulisan tangan dikarenakan beberapa karakter mempunyai cara penulisan yang sedikit berbeda.

DAFTAR PUSATAKA

- Aprilino, A., & Amin, I. (2022). Implementasi Algoritma Yolo dan Tesseract OCR pada Sistem Deteksi Plat Nomor Otomatis. *Jurnal TEKNOINFO*, 16(1), 54-59.
- Budianto, A. (2018). Automatic License Plate Recognition: A Review with Indonesian Case Study. *Scientific Journal of Informatics*, 5(2), 258-270.
- Cahyo, N. (2019). Pengenalan Nomor Plat Kendaraan Dengan Metode Optical Character Recognition. *Ubiquitous: Computers and its Applications Journal*, 2(1), 75-84.
- Fauzan, M., & W, A. (2021). Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Algoritma You Only Look Once V3 dan Tesseract. *JITTER : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 8(1), 57-62.
- Harani, N., Prianto, C., & Hasanah, M. (2019). Deteksi Objek dan Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Indonesia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Python. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(3), 47-53.
- Ibnutama, K., & Suryanata, M. (2020). Ekstraksi Karakter Citra Menggunakan Optical Character Recognition untuk Pencetakan Nomor Kendaraan pada Sruk Parkir. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 1119-1125.

- Maryana, S., Qur'ania, A., & Putra, A. (2018). Identifikasi Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Citra Digital. *KOMPUTASI : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 15(1), 111-117.
- Mulyanto, A., Susanti, E., Rosi, F., Wajiran, & Borman, R. (2021). Penerapan Convolutional Neural Netwrok (CNN) pada Pengenalan Aksara Lampung Berbasis Optical Character Recognition (OCR). *JEPIN : Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 7(1), 52-57.
- Solin, M., Ginting, G., & Sirati, M. (2019). Penerapan Metode Template Matching pada Citra Berwarna. *Jurnal Pelita Informatika*, 7(3), 310-312.
- Susanto, K., Gunadi, K., & Setyati, E. (2019). Pengenalan Karakter pada Plat Nomor Indonesia dengan Tilt Correction dan Metode Faster R-CNN. *Jurnal INFRA*, 7(1).
- Zakiyamani, M., Cahyani, T., Riana, D., & Hardianti, S. (2022). Deteksi dan Pengenalan Plat Karakter Nomor Kendaraan Menggunakan OpenCV dan Deep Learning Berbasis Python. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(1), 56-64.