

IDENTIFIKASI CITRA PADA PLAT NOMOR KENDARAAN MOBIL PRIBADI MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOUR*

Rohmatulloh Muhamad Ikhsanuddin

Abstract One of the benefit of technology is to identify an image into a text which consists of letters and digits. The distribution area in reading an image consists of front, middle, and back area. Front and back area are in the form of letters, meanwhile the middle area is in the form of digits. These forms are very favorable because they will avoid the user from reading an image which does not belong to its area due to similarity of exercise data. *K-nearest neighbor* method gives advantage because it doesn't consume too much time on its calibration. This happens because in identifying an image by data set, it doesn't need any repetition. This method needs many exercises to give easiness on identification. It's suitable with the characteristic of the method. Identification of an image is very influenced by the brightness of the image because the light identifies new spots. New spots caused by the process before it runs into black and white. The identification is also influenced either by condition or the font type of the nonstandard car license plate. A dirty car license plate also can affect the result of identification of the image.

Kata kunci— *K-nearest neighbor* method, plate number, identification

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat dituntut untuk memanfaatkan teknologi tersebut. Identifikasi plat nomor kendaraan merupakan salah satu upaya memanfaatkan teknologi tersebut. Pemanfaatan teknologi dengan cara mengidentifikasi citra plat nomor kendaraan pribadi dengan keluaran berupa text. Adapun proses pengidentifikasian citra plat nomor kendaraan dengan cara dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian depan berupa huruf A-Z sedangkan bagian tengah berupa angka 0-9 dan dibagian belakang berupa huruf A-Z. Dari pembagian tersebut dapat dikelompokkan sehingga bagian depan dan belakang tidak akan mengeluarkan hasil berupa angka sebaliknya dengan area tengah tidak akan mengeluarkan hasil huruf sehingga memperkecil tingkat kesalahan dalam pembacaan karakter tersebut karena sudah memiliki batasan area itu sendiri.

Plat nomor pembagian tanpa area akan mengalami reduksi yang bukan pada areanya [1], serta deteksi tepi mengidentifikasi berdasarkan garis luar dari suatu citra akan menghasilkan titik baru dikarenakan dari kondisi dari suatu citra yang terkena baut ataupun kondisi kecacatan [2]. Pengambilan berdasarkan sudut dari proses pengambilan citra menjadi proses untuk pengidentifikasian jika akan diterapkan ke suatu sistem. Apakah dari sudut mana yang mudah dilakukan pengidentifikasian [3]. Pengidentifikasian juga didasarkan dari kebisingan dari suatu mesin kendaraan juga menjadikan faktor penghambat [4].

Dari gambaran penelitian yang ada maka dapat dilakukan proses-proses untuk mengidentifikasi citra plat nomor kendaraan dengan beberapa proses yaitu proses pra pengolahan yang terdiri dari merubah warna pada plat nomor yang ada menjadi *black and white*, proses segmentasi untuk mengotak-kotak huruf atau angka yang ada untuk diidentifikasi serta pembagian area menjadi tiga area depan, tengah serta belakang. Selanjutnya proses ekstraksi ciri dengan cara mengidentifikasi huruf atau angka yang warna putih tanpa menggunakan metode deteksi tepi karena akan mempersulit dalam identifikasi. Proses yang terakhir adalah proses pelatihan yang dilakukan dengan cara mencocokkan data set yang ada dengan citra plat sehingga data akan mempunyai keluaran berupa text hasil identifikasi.

B. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *K-nearest neighbour* untuk membaca citra plat nomor kendaraan pribadi (plat warna hitam) sehingga dapat mengetahui tingkat akurasi.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari kekeliruan pemikiran ataupun pemahaman dalam hal berpendapat mengenai penulisan judul tersebut maka penulis memberikan batasan sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan penelitian identifikasi citra dengan metode *K-nearest neighbour* menggunakan citra kendaraan mobil pribadi (plat kendaraan warna hitam) yang masih standar.

- b. Data citra plat nomor yang digunakan diperoleh dari pengambilan citra menggunakan kamera digital yang sudah dipotong terlebih dahulu.
- c. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasian metode K-nearest neighbour.
- d. Citra yang digunakan adalah ukuran 50 x 400 pixel yang pengambilan citra sejajar dengan posisi plat nomor kendaraan.
- e. Aplikasi pendukung yang digunakan adalah MATLAB R2010a, Photoshop CS3 ataupun Paint.

II. LANDASAN TEORI

A. Citra Digital

Citra (*image*) [5] secara hafirah merupakan gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Sedangkan ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek kemudian memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (*scanner*) dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Citra digital [5] merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. Citra juga dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitude f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut.

Dalam melakukan pengolahan citra ada beberapa metodologi yang perlu dilakukan untuk mencapai sebuah tujuan. Adapun langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pembentukan Citra (*Data Acquisition*)
Menentukan data yang diperlukan dan memilih metode perekam citra digital.
2. Pengolahan Citra Tingkat Awal (*Image Preprocessing*)
Meningkatkan kontras, menghilangkan gangguan geometrik / radiometrik, menentukan bagian citra yang akan diobservasi.
3. Segmentasi Citra (*Image Segmentation*) dan Deteksi Sisi (*Edge Detection*)
Proses dimana melakukan partisi citra menjadi wilayah – wilayah objek (internal properties) atau menentukan garis batas wilayah obyek (*external shape characteristics*)
4. Seleksi dan Ekstraksi Ciri (*Feature Extraction and Selection*)

Seleksi ciri dimaksudkan untuk memilih informasi kuantitatif dari ciri yang ada, yang dapat membedakan kelas – kelas obyek secara baik. Ekstraksi ciri digunakan untuk mengukur besaran kuantitatif ciri di setiap pixel dari sebuah citra.

B. Pengenalan Pola

Pengenalan pola [6] adalah mengelompokkan data numerik dan simbolik (termasuk citra) secara otomatis oleh mesin (komputer). Tujuan pengelompokan adalah untuk mengenali suatu objek di dalam citra. Manusia bisa mengenali objek yang dilihatnya karena otak manusia telah belajar mengklasifikasi objek-objek di alam sehingga mampu membedakan suatu objek dengan objek lainnya. Kemampuan sistem visual manusia inilah yang dicoba ditiru oleh mesin. Komputer menerima masukan berupa citra objek yang akan diidentifikasi, memproses citra tersebut, dan memberikan keluaran berupa deskripsi objek di dalam citra.

Pola [6] adalah entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi melalui ciri-cirinya (*features*). Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola lainnya. Ciri yang bagus adalah ciri yang memiliki daya pembeda yang tinggi, sehingga pengelompokan pola berdasarkan ciri yang dimiliki dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi.

C. Segmentasi Citra

Segmentasi merupakan proses mempartisi citra menjadi beberapa daerah atau objek, berdasarkan sifat-sifat tertentu dari citra [8].

Beberapa teknik dalam segmentasi citra :

1. Thresholding (global thresholding dan local adaptif thresholding).
2. Connected component labelling.
3. Segmentasi berbasis clustering (iterasi, K-means, fuzzy C-means, SOM).

Pengembangan akan menghasilkan citra biner, yaitu citra hitam dan putih. Secara umum proses pengembangan citra grayscale adalah sbb [8]:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & f(x, y) \geq T \\ 0, & f(x, y) < T \end{cases}$$

Prinsip dasar adalah membagi citra menjadi blok-blok kecil kemudian dilakukan pengembangan lokal pada setiap blok dengan nilai T yang berbeda [8].

$$T = \frac{\max \{f(x, y), (x, y) \in W\} + \min \{f(x, y), (x, y) \in W\}}{2}$$

Prosesnya [8] adalah dengan cara memeriksa suatu citra dan mengelompokkan setiap pixel ke dalam suatu komponen terhubung menurut aturan ketethubungan (4,8, atau m-connectivity). Setiap komponen terhubung yang saling tidak terhubung (disjoin) pada suatu citra akan diberi label berbeda.

D. Metode *K-Nearest Neighbour*

Metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) [7] merupakan salah satu metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan data training. Klasifikasi dilakukan tanpa menggunakan model tetapi hanya berdasarkan memori. Algoritma *K-Nearest Neighbour* menggunakan klasifikasi ketetangga sebagai prediksi terhadap data baru.

Pada fase training, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi data training sampel. Pada fase klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk testing data (klasifikasinya belum diketahui). Jarak dari vektor yang baru terhadap seluruh vector training sampel dihitung, dan sejumlah k buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut [9].

Nilai K yang terbaik untuk algoritma ini tergantung pada data, secara umumnya nilai K yang tinggi akan mengurangi efek pada klasifikasi. Namun membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi lebih kabur sehingga nilai K yang bagus dapat dipilih dengan optimasi parameter. Contohnya dengan menggunakan cros-validation, dimana klasifikasi diprediksikan berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat.

Cara kerja berdasarkan jarak minimum dari data baru terhadap K tetangga terdekat yang telah ditetapkan. Setelah diperoleh K tetangga terdekat, prediksi kelas dari data baru akan ditentukan berdasarkan mayoritas K tetangga terdekat. Data untuk *K-Nearest Neighbour* terdiri dari beberapa atribut Xi yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan Y. Data dapat berupa data ordinal, nominal sampai dengan skala kuantitatif, namun dalam penelitian ini data yang digunakan adalah biner (nominal) Y.

Menurut Agusta, 2007 [10] bahwa prinsip kerjan *K-Nearest Neighbour* (KNN) adalah mencari jarak terdekat antara data yang dievaluasi dengan K tetangga terdekatnya dengan data yang dievaluasi dengan K tetangga terdekatnya dalam data pelatihan.

Adapun persamaan perhitungan untuk mencari dengan dimensi data :

$$d_i = \sqrt{\sum_{1=i}^p (x_{2i} - x_{1i})^2}$$

Dimana :

- X1 : sampel data uji
- X2 : data uji
- d : jarak
- p : dimensi data

Langkah-langkan *K-Nearest Neighbour* [11]:

1. Menentukan parameter K = jumlah tetangga terdekat.
2. Hitung jarak antara data baru dengan semua data training.

3. Urutkan jarak tersebut dan tetapkan tetangga terdekat berdasarkan jarak minimum ke-K
4. Periksa kelas dari tetangga terdekat.
5. Gunakan mayoritas sederhana dari kelas tetangga terdekat sebagai nilai prediksi data baru.

III. IMPLEMENTASI

A. Langkah Pra Pengolahan

Adapun langkah-langkah dalam proses pra pengolahan yaitu :

1. Merubah ke *black and white*

Sebelum melakukan proses yang lebih jauh maka langkah awalnya adalah melakukan proses perubahan citra yang berwarna ke citra *black and white*. Merubah citra ke *black and white* merupakan proses dimana citra digital yang dimasukan akan melalui proses perubahan dari citra berwarna menjadi citra hitam putih (*black and white*). Proses ini untuk menentukan huruf atau angka yang dikenali nantinya adalah warna putih.

2. Segmentasi

Merupakan proses mengidentifikasi citra yang ada yang nantinya akan dipecah-pecah dengan proses labeling. Segmentasi bisa dikatakan proses mengotak-kotak citra yang dibaca sehingga nantinya akan diidentifikasi kedalam bentuk teks (huruf dan angka) dengan melaluiberbagai tahapan. Kondisi citra plat yang kotor, kecacatan maupun kecerahan cahaya citra juga mempengaruhi dalam suatu citra karena akan dianggap menjadi karakter baru. Namun hal ini dapat diatasi dengan memberikan nilai threshold dari proses pengolahan citra tersebut.

3. Labeling

Merupakan proses memisahkan huruf maupun angka menjadi tiap-tiap blok kotak. Dalam labeling akan dilakukan *resize image* dengan ukuran 50 x 75 pixel. Pemisahan ini digunakan untuk mempersiapkan dalam mengidentifikasi citra yang sebelumnya melakukan ekstrasi citra terlebih dahulu.

4. Ekstrasi Ciri

Proses dimana mengidentifikasi blok yang ada untuk diidentifikasi berdasarkan hasil yang ada dengan menentukan baris ataupun kolom yang ada. Area yang sudah mengalami labeling terdiri dari dua warna hitam dan putih. Dari dua kategori tersebut maka dilakukan ekstrasi ciri dengan cara memberikan nilai biner. Daerah yang berwarna hitam akan diberi nilai biner 0 dan yang berwarna putih akan diberi warna 1.

B. Tahapan Pengenalan

Proses ini merupakan sangat penting karena menyimpan beberapa citra latih yang nantinya akan digunakan dalam proses pengujian. Hal ini sangat banyak berpengaruh dalam hasil uji karena berhasilnya suatu identifikasi ditentukan

juga dengan data latih yang disediakan. Tahapan pelatihan bisa dikatakan juga *data set*. *Data set* digunakan untuk menyimpan data berupa angka maupun huruf yang terdiri dari baris dan kolom. Satu baris menyimpan satu data *image* yang berisikan 3750 kolom. Hal ini diperoleh dari ukuran citra yang *diresize* dengan ukuran 50 x 75 pixel yang kemudian *ditranspose* menjadi satu baris. Jumlah baris menunjukkan jumlah data citra latih yang digunakan. Jumlah citra latih adalah 20 sample acak dari 10 citra angka dan 43 citra sample acak dari 26 huruf.

C. Tahapan K-Nearest Neighbour

Dimana proses membaca dari *image input* yang di *resize* dengan *image* yang di data pelatihan yang terdiri dari huruf dan angka yang masing-masing akan diuji tiap bloknya.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan parameter K = jumlah tetangga terdekat.
2. Hitung jarak antara data baru dengan semua data training.
3. Urutkan jarak tersebut dan tetapkan tetangga terdekat berdasarkan jarak minimum ke-K
4. Periksa kelas dari tetangga terdekat.
5. Gunakan mayoritas sederhana dari kelas tetangga terdekat sebagai nilai prediksi data baru.

D. Tahapan Pengujian

Setelah citra telah disiapkan dari citra latih tahap selanjutnya perlu dilakukan tahapan pengenalan citra. Pengenalan citra merupakan proses mencocokkan data citra digital yang sudah dirubah menjadi sebuah matriks kemudian dicocokkan dengan *data set* yang ada sehingga dapat diketahui menjadi laporan (*output*) berupa *text*. Keberhasilan suatu pengujian dipengaruhi juga dengan jumlah *data set* yang dimiliki sehingga hasilnya sangat bergantung. Data set memiliki banyak varian sangat bagus karena tingak kegagalan akan menjadi berkurang.

E. Menghitung Akurasi

Proses dimana dilakukan untuk menghitung tingkat akurasi dari hasil pengidentifikasian citra plat nomor kendaraan pada mobil pribadi (plat warna hitam) dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* seberapa besar terjadinya kesalahan atau berapa besar terjadinya kebenaran dalam proses identifikasian tersebut.

Adapun cara menghitung tingkat akurasi adalah sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{jumlah total prediksi}} \times 100 \%$$

Jumlah prediksi benar adalah jumlah record data uji yang diprediksi kelasnya menggunakan metode klasifikasi dan hasilnya sama dengan kelas sebenarnya. Sedangkan jumlah total prediksi adalah jumlah keseluruhan record yang diprediksi kelasnya (seluruh data uji). Metode klasifikasi berusaha untuk mencari model yang memiliki tingkat

akurasi yang tinggi ketika model tersebut diterapkan pada data uji (Sarkar dan Leong, 2000)

IV. HASIL & PEMBAHASAN

A. Tahapan Pra Pengolahan

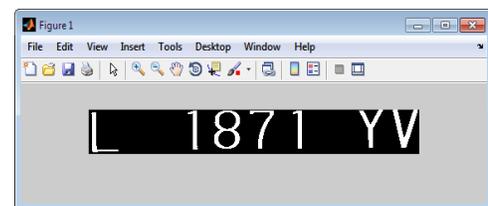
Proses pra pengolahan terdiri dari :

1. Merubah citra warna ke *black and white*

Dalam proses ini citra yang berwarna akan di ubah ke citra *black and white*. Tujuannya adalah untuk mempermudah dalam pengidentifikasian citra plat nomor yang dibaca.



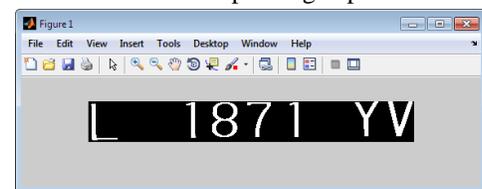
Gambar 4. 1 : Contoh citra sebelum dirubah ke *black and white*



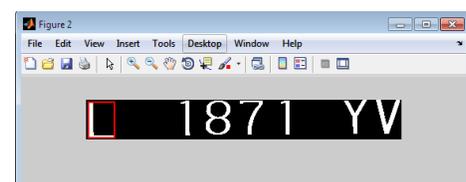
Gambar 4. 2 : Contoh citra yang sudah di rubah ke *black and white*

2. Segmentasi

Segmentasi merupakan proses mengidentifikasi citra berdasarkan tiap blok berdasarkan titik putih yang ada sesuai dengan ukurannya. Ukuran yang digunakan adalah 50 pixel untuk tingginya dan untuk lebar adalah menyesuaikan dengan citra yang teridentifikasi. Dalam proses ini sangat dipengaruhi oleh faktor keadaan citra terkena cahaya, keadaan fisik citra plat kendaraan mobil pribadi (plat warna hitam) itu sendiri, serta kestandaran huruf maupun angka pada citra.



Gambar 4. 3 : Contoh citra sebelum dilakukan segmentasi.

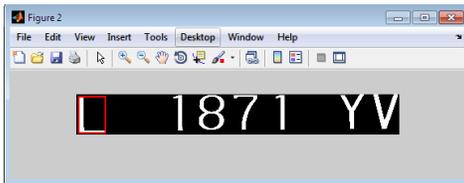


Gambar 4. 4 : Contoh proses segmentasi citra

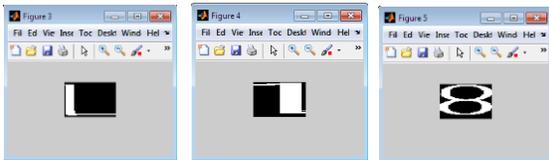
Gambar 4. 4 merupakan proses segmentasi dari huruf L yang ditunjukkan dengan kotak warna merah kemudian akan mengidentifikasi pada angka 1, 8, 7, 1 kemudian area belakang Y dan V.

3. Pelabelan

Proses ini adalah memisahkan citra yang sudah disegmentasi menjadi satu-persatu sesuai dengan yang teridentifikasi sehingga citra yang dilabeli akan diekstrasi.



Gambar 4. 5 : Citra yang disegmentasi kemudian untuk *labeling*

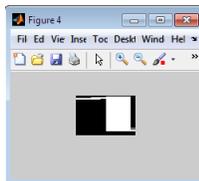


Gambar 4. 6 : Contoh citra yang sudah dilabeling

Segmentasi dirubah ukurannya untuk distandarkan yaitu dengan ukuran 50 x 75 pixel. Proses ini bisa disebut juga dengan *resize image* yaitu perubahan kembali citra keukuran baru.

4. Ekstrasi Ciri

Dimana proses merubah citra yang sudah dilabeling kedalam bentuk biner dengan cara daerah yang warna hitam di beri kode dengan angka 0 sedangkan untuk daerah yang bewarna putih diberi kode dengan angka 1.



Gambar 4. 7 : Citra yang sudah dilabeling untuk dipersiapkan diekstrasi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	1	1	1	1	1
9	0	0	0	0	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	1	1	1	1	1
11	0	0	0	0	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Gambar 4. 8 : Contoh tabel biner dari citra yang sudah dilabeling

B. Proses Pelatihan (Training)

Proses pelatihan merupakan proses menyimpan dimana data set yang sudah ada kedalam sebuah tabel data pelatihan yang terdiri dari baris dan kolom. Tiap baris menyimpal 3750 kolom data latih yang sudah dirubah (transpose) menjadi satu baris. Untuk jumlah baris menunjukkan jumlah citra yang digunakan untuk *training*.

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	0	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. 9 : Contoh tabel data set pelatihan dari kategori angka

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1
5	0	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. 10 : Contoh tabel *data set* pelatihan dari kategori huruf

Daftar gambar citra adalah terdiri dari citra huruf sebanyak 78 sampel dan citra angka sebanyak 30 sampel dengan total citra latih 108 sampel. Untuk citra masing – masing disimpan di *data set* masing – masing. Data set terdiri dari *data set* huruf dan *data set* angka.

C. Pengujian

Setelah proses perubahan warna ke *black and white*, *segmentasi*, *labeling*, dan pelatihan citra telah selesai maka tahapan selanjutnya adalah melakukan *testing* (pengujian). Proses ini dilakukan untuk mengetahui seberapa tingkat keberhasilan metode *K-nearest neighbour* dalam penggunaan kasus identifikasi citra ini. Untuk proses pengidentifikasian ini disiapkan data uji sebanyak 30 sampel.

Adapun hasil dari pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 1: Hasil pengujian menggunakan metode K-nearest neighbour

No	Nomor Citra Uji	Citra	Hasil Uji	Keterangan
1	1.jpg	L 1871 YV	L 1871 YV	benar
2	2.jpg	D 1154 PZ	D 1154 PZ	benar
3	3.jpg	B 1 JKW	B 1 JKW	benar
4	4.jpg	L 5999 QD	L 5999 QD	benar
5	5.jpg	B 457 UTY	B 457 UTY	benar
6	6.jpg	B 1481 UKS	B 1481 UKS	benar
7	7.jpg	B 6501 SGD	B 6501 SGD	benar
8	8.jpg	B 6349 TAP	B 6349 TAP	benar
9	9.jpg	B 510 VW	B 510 VW	benar
10	10.jpg	B 2089 RFP	B 2089 RFP	benar
11	11.jpg	B 1912 RFS	B 1912 RFS	benar
12	12.jpg	B 266 NUR	B 266 NUR	benar
13	13.jpg	H 8305 TG	H 8305 TG	benar
14	14.jpg	B 313 EEK	B 313 EEK	benar
15	15.jpg	H 9472 FE	H 9472 FE	benar
16	16.jpg	H 7200 AM	H 7200 AM	benar
17	17.jpg	H 11 DN	H 11 DN	benar
18	18.jpg	H 7348 XY	H 7348 XY	benar
19	19.jpg	H 1 DN	H 1 DN	benar
20	20.jpg	H 9478 VR	H 9478 VR	benar
21	21.jpg	H 8874 DH	H 8874 DH	benar
22	22.jpg	H 8410 RS	H 8410 RS	benar
23	23.jpg	H 9074 HS	HJ 0192110670 00446 JT 3	salah
24	24.jpg	B 697 QZ	B 697 QZ	benar
25	25.jpg	H 9367 IY	N 8I Y	salah
26	26.jpg	H 9072 VX	H 9072 VX	benar
27	27.jpg	H 754 NI	H 754 NI	benar
28	28.jpg	H 8464 ZS	H 8464 ZS	benar
29	29.jpg	H 8413 QY	H 8413 QY	benar
30	30.jpg	H 8409 AZ	H 8409 AZ	benar

D. Perhitungan Akurasi

Setelah semua telah dilakukan pengujian, tahap berikutnya adalah menghitung akurasi dari suatu metode *K-nearest neighbour* dalam melakukan pengidentifikasian citra pada plat nomor kendaraan mobil pribadi (plat warna hitam). Hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui hasilnya untuk

keperluan penelitian ini selain itu dikarenakan hasil tingkat keakuratan suatu metode sangat mempengaruhi bagi penggunaan untuk tahap pengembangan suatu sistem aplikasi dalam pengembangan maupun pembangunan. Adapun rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{jumlah total prediksi}} \times 100 \%$$

Dari hasil penelitian dengan jumlah sampel sebanyak 30 citra diperoleh kebenaran dalam penggunaan metode ini sebanyak 28 maka dapat dihitung tingkat akurasi sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{28}{30} \times 100 \% = 93,3 \%$$

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada citra plat nomor kendaraan pribadi (plat nomor warna hitam) dengan menggunakan metode *K-nearest neighbour* dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Citra dapat diidentifikasi jika tingkat kecerahan cahaya pada plat nomor tidak terlalu besar serta kebersihan maupun kecacatan tidak terlalu parah karena akan menimbulkan identifikasi huruf maupun tulisan baru sehingga menimbulkan kesalahan dalam identifikasi.
2. Dalam pengidentifikasian citra dibutuhkan banyak *data set* sehingga dalam pengidentifikasian tidak mengalami kesalahan karena dalam pengidentifikasian ini mencari *data set* yang mirip dengan *data set* yang lainya sehingga jika tidak ada dalam pencarian yang diinginkan akan dibaca *data set* yang lain sehingga terjadi kesalahan. Hal ini merupakan karakteristik dari metode *K-nearest neighbour* yang sangat cocok digunakan untuk *data set* yang jumlahnya sangat banyak.
3. Pemisahan *data set* huruf dengan angka sangat baik karena untuk memisahkan dalam pengidentifikasian citra yang dibagi menjadi tiga area yaitu area depan berupa huruf, area tengah berupa angka dan area belakang berupa huruf. Hal ini memberikan pengurangan dalam kesalahan karena tidak akan area tersebut dibaca oleh area yang lain. Artinya tidak akan adanya pembacaan angka diarea huruf dan sebaliknya.
4. Penggunaan metode *K-nearest neighbour* lebih cepat dalam pengidentifikasian karena tidak melakukan perulangan dalam pencocokan citra sehingga lebih efisien dalam melakukan pengujian.
5. Dalam penelitian ini diperoleh tingkat akurasi yaitu sebesar 93,3%.

B. Saran

Dari penelitian yang dilakukan menggunakan metode *K-nearest neighbour* masih memiliki batasan-batasan dalam pengujian, maka perlu dilakukan beberapa pengembangan

untuk penelitian kedepannya. Adapun saran yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Cara mengatasi kecerahan pada citra sehingga memudahkan dalam identifikasi karakter pada plat kendaraan. Kecerahan citra merupakan ancaman dalam identifikasi citra karena akan menjadi karakter dalam proses pengujian citra.
2. Pengidentifikasian dengan plat nomor kendaraan pada plat kendaraan yang ada (semua warna) karena dengan penggunaan plat pribadi (plat warna hitam) sudah dikatakan berhasil sehingga perlu dikembangkan untuk kasus yang lebih luas.
3. Pengidentifikasian dari berbagai arah (berbagai sudut dalam pengambilan citra) sehingga untuk memberikan data uji yang lebih banyak lagi karena metode *K-nearest neighbour* sangat cocok dengan data yang lebih banyak lagi dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. N. Taufiq, A. Hidayatno and R. Isnanto, "Sistem Pengenalan Plat Nomor Polisi Kendaraan Bermotor Dengan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik," *electro.undip.ac.id*, 2012.
- [2] E. S. Wahyono and Ernastuti, "Identifikasi Nomor Polisi Mobil Menggunakan Metode Jaringan Saraf Buatan Learning Vector Quantization," *publication.gunadarma.ac.id*, 2012.
- [3] S. Yulida, A. Kusumawardhan and H. Setijono, "Perancangan Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Prinsipal Component Analysis," *Jurna Teknik POMITS*, vol. Vol 2 No 1, pp. A177-A182, 2013.
- [4] S. Saha, S. Basu, N. Nasipuri and D. K. Basu, "License Plate Localization from Vehicle Images: An Edge Based Multi-stage Approach," *International Journal of Recent in Enginerring*, vol. Vol 1 No 1, pp. 284-288, May 2009.
- [5] R. Munir, "www.stei.itb.ac.id," [Online]. Available: http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab-1_Pengantar%20Pengolahan%20Citra.pdf. [Accessed 5 7 2014].
- [6] R. Munir, "www.informatika.stei.itb.ac.id," [Online]. Available: http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab-15_Pengenalan%20Pola.pdf. [Accessed 5 7 2014].
- [7] A. Sukma, D. Ramadhan, B. P. Santoso, T. R. Sari and N. M. A. K. Wiraswari, "K – NEAREST NEIGHBOR INFORMATION RETRIEVAL," 2014. [Online]. Available: http://web.unair.ac.id/admin/file/f_41382_STKI-KEL-2_K-NEAREST-NEIGHBOR.pdf. [Accessed 3 Juli 2014].
- [8] "its.ac.id," [Online]. Available: share.its.ac.id/pluginfile.php/840/mod.../TM8_9_Segmentasi_Citra.pptx. [Accessed 28 Juni 2014].
- [9] Y. Nugraheni, "yohananugraheni.files.wordpress.com," 2013. [Online]. Available: yohananugraheni.files.wordpress.com/2013/04/4_knn.pptx. [Accessed 7 7 2014].
- [10] Rosangelina, P. A. P. and D. F. H. P., "id.scribd.com," 6 Juni 2011. [Online]. Available: id.scribd.com/doc/57208138/Metode-Algoritma-KNN. [Accessed 5 Juli 2014].
- [11] A. Kustiyo, "www.biomaterial.lipi.go.id," [Online]. Available: www.biomaterial.lipi.go.id/.../METKUAN/.../kuliah%20metkuanklasifika... [Accessed 7 7 2014].