

# IDENTIFIKASI PLAT MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN KOHONEN PADA SISTEM PARKIR CERDAS

Irsyadi Yani<sup>1</sup>, Fadhian Fadhillah Siregar<sup>2</sup>, Donny Sahala Tua Sitorus<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Email : [irsyadyani@ft.unsri.ac.id](mailto:irsyadyani@ft.unsri.ac.id)

Jl. Raya Palembang - Prabumulih Km 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

---

**Abstrak** – Masyarakat modern bepergian menggunakan kendaraan pribadi. Semakin banyaknya penggunaan kendaraan harus diimbangi dengan ketersediaan lahan parkir. Masalah ini dapat diatasi dengan membuat suatu sistem yang dapat mengetahui lokasi lahan parkir yang kosong untuk dapat diisi kendaraan. Identifikasi plat nomor menggunakan jaringan syaraf tiruan kohonen ini mempunyai beberapa tahapan, yaitu mobil yang memasuki lahan parkir akan melewati portal yang telah dipasang webcam untuk mengambil citra dari mobil, lalu citra akan di resize dan melalui proses seperti grayscale, vertical edge detection, dilasi, horizontal rank filter, lalu diperoleh lokasi plat nomor yang akan diidentifikasi oleh program yang telah dibuat. Dilanjutkan dengan proses pemerataan latar belakang untuk memfokuskan program agar mendeteksi karakter dari plat nomor saja, tahap yang dilakukan pada proses ini antara lain adalah proses grayscale, contrasting, binary, proses filter, dan membersihkan border dari plat. Selanjutnya proses mengekstraksi karakter satu per satu. Hasil di labelisasi itulah akan menjadi data inputan atau database untuk proses training, training menggunakan 3 sampel berbeda untuk setiap karakter nya. semakin banyak sampel semakin tinggi tingkat akurasi dari pembacaan program. Hasil dari uji coba program ini menghasilkan 65% keberhasilan mengenali pola huruf, 60% pola angka, dan 20% keberhasilan mengenali plat nomor dengan benar dari total percobaan 10 plat nomor.

**Kata kunci:** Pengolahan citra digital, Citra, Jaringan syaraf tiruan kohonen, Identifikasi.

---

## 1 Pendahuluan

Dalam kehidupan modern sekarang ini, semakin banyak tempat-tempat perbelanjaan, rekreasi, bandar udara, dan universitas yang selalu ramai dikunjungi. Masyarakat pada umumnya sudah memiliki mobil. Tak sedikit dari mereka yang datang ketempat-tempat tersebut membawa kendaraannya. Dari pernyataan itu sudah tentu tempat – tempat umum harus dilengkapi dengan tempat parkir yang luas dan didukung dengan sistem parkir yang bagus. Proses pemantauan lokasi parkir yang masih kosong dan jumlah kendaraan yang sementara parkir sangat sulit dilakukan secara manual, apalagi jika area parkir tersebut luas akan memakan waktu untuk mencari- cari tempat parkir yang kosong dan tepat.

Solusi untuk permasalahan ini yakni dengan membuat suatu sistem parkir yang tidak hanya menghitung jumlah kendaraan yang masuk dan keluar namun juga dapat mengetahui dan menampilkan lokasi dari lahan parkir yang belum dan sudah terisi. Informasi mengenai lahan parkir

yang kosong ini dapat membantu para pengendara agar tidak berkeliling terlebih dahulu untuk menemukan lahan parkir yang kosong.

Berdasarkan permasalahan yang telah di uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang suatu alat yang dapat menginformasikan area parkir mobil kepada pengguna dan membantu mengarahkannya ke area parkir yang kosong dengan menggunakan mikrokontroler”. Adapun tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini adalah merancang suatu alat yang dapat menginformasikan area parkir mobil yang dapat di isi oleh pengemudi dengan menggunakan mikrokontroler. Dengan demikian diperlukan sistem pemberi informasi parkir secara otomatis dan cerdas dengan penerapan *digital image processing*.

## 2 Landasan Teori

### 2.1 Citra

Citra adalah representasi dua dimensi dengan kombinasi antara titik, garis, bidang, dan warna untuk menghasilkan kemiripan atau imitasi pada suatu objek. Suatu citra diperoleh dari penangkapan kekuatan sinar yang dipantulkan oleh objek. Citra dapat dibedakan menjadi citra analog dan citra digital (Iswahyudi, 2010).

### 2.2 Citra Analog

Citra analog merupakan citra yang memiliki sifat *continue* contohnya seperti gambar pada layar televisi, gambar pada pita kaset, gambar hasil sinar-X, foto, dan lukisan. Citra analog tidak dapat diproses secara langsung di komputer, oleh sebab itu diperlukan konversi citra analog menjadi citra digital agar dapat diolah dengan komputer. *WebCam* dan sensor *roentgen* adalah contoh alat yang dapat menghasilkan citra analog. (Prasetyo, 2011).

### 2.3 Citra Digital

Citra digital adalah citra yang dapat diolah langsung di komputer dan dapat disimpan dalam format digital (*file*). Yang disimpan dalam memori komputer jenis citra lain jika akan diolah dengan komputer harus diubah dulu menjadi citra digital. Dalam komputer, citra digital tersimpan dalam bentuk angka-angka yang menunjukkan besar intensitas masing-masing piksel. (Iswahyudi, 2010).

Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. *Picture element* atau yang sering juga disebut *pixel* merupakan titik-titik cahaya yang membentuk sebuah objek. Sebuah foto tersusun dari jutaan titik-titik cahaya yang bernama *pixel*. Masing-masing *pixel* pada sebuah citra menunjukkan informasi tentang intensitas warna. *Pixel* diatur berdasarkan baris dan kolom. Baris biasanya diberi nama *y* dan kolom diberi nama *x*. Jumlah titik dalam *scanning* berbanding lurus dengan resolusi pada sebuah citra (Prasetyo, 2011).

### 2.4 Citra Grayscale

Citra *grayscale* merupakan citra digital yang hanya memiliki warna tingkat keabuan. Dengan kata lain, nilai dari *Red*, *Green*, dan *Blue* memiliki intensitas yang sama. Intensitas warna pada citra *grayscale* memberikan 256 kemungkinan yang dimulai dari nilai terendah yaitu 0 (nol) untuk hitam dan 255 untuk putih dan diantaranya adalah derajat keabuan.

### 2.5 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan merupakan teknik atau pendekatan model matematik yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia untuk memproses beragam informasi (Haykin, 1994). Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron. Masing-masing neuron dihubungkan

oleh penghubung atau sinapsis. Setiap sinapsis memiliki bobot yang bersesuaian. Setiap sel syaraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap hasil penjumlahan berbobot yang masuk ke neuron untuk menentukan isyarat keluarannya.

Kemampuan yang dimiliki oleh jaringan saraf tiruan dapat digunakan untuk belajar dan menghasilkan aturan atau operasi dari beberapa contoh atau input yang dimasukkan dan membuat prediksi tentang kemungkinan output yang akan muncul atau menyimpan karakteristik dari input yang disimpan kepadanya. (Sri Kusuma, 2005).

Jaringan syaraf tiruan merupakan suatu bentuk arsitektur hubungan antar node. Masing-masing hubungan tiap node mempunyai harga yang diasosiasikan dengan bobot. Setiap node memiliki suatu nilai yang diasosiasikan sebagai nilai aktivasi node.

Karakteristik jaringan saraf tiruan ditentukan oleh:

1. Pola hubungan antar neuron (disebut dengan arsitektur jaringan).
2. Metode penentuan bobot-bobot sambungan (disebut dengan pelatihan atau proses belajar jaringan).
3. Fungsi aktivasi.

Perancangan sebuah jaringan yang sesuai dengan permasalahan akan menentukan keberhasilan target yang akan dicapai. Sebagian besar jaringan saraf melakukan penyesuaian bobot-bobotnya selama menjalani prosedur latihan. Pelatihan dapat dibedakan menjadi pelatihan terbimbing dan pelatihan tak terbimbing. Pada pelatihan terbimbing diperlukan pasangan masukan sasaran untuk tiap pola yang dilatihkan. Sedangkan pelatihan tak terbimbing, penyesuaian bobot, tak perlu disertai sasaran. Dalam pelatihan tak terbimbing, jaringan mengklasifikasikan pola-pola yang ada berdasarkan kategori tingkatan kesamaan.

Fungsi aktivasi merupakan bagian penting dalam tahapan perhitungan keluaran dari suatu algoritma. Jaringan syaraf tiruan Kohonen merupakan salah satu jenis algoritma jaringan syaraf tiruan.

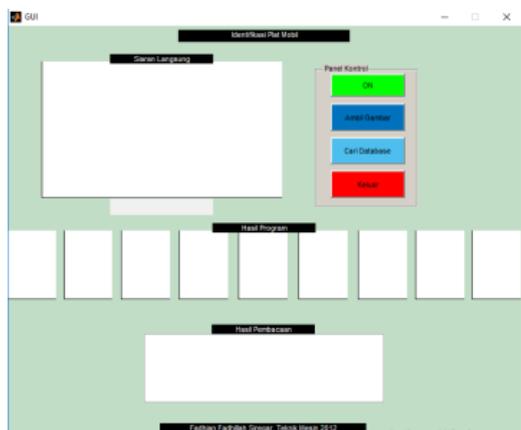
### 2.6 Jaringan syaraf tiruan kohonen

Pada jaringan ini, suatu lapisan yang berisi neuron-neuron akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan input nilai-nilai tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah cluster. Selama proses penyusunan diri, cluster yang memiliki vektor bobot yang paling cocok dengan pola input akan terpilih sebagai pemenang. (Kusumadewi, 2005).

### 2.7 Program Matlab

MATLAB (Matrix Laboratory) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan dalam bidang kebutuhan komputasi teknis, visualisasi numerik. Kemampuan utamanya adalah menyelesaikan permasalahan numerik kompleks dan pecahan yang dibentuk dengan dasar pemikiran yang menggunakan sifat dan bentuk matriks (Vinay, 2017). MATLAB merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh The Mathwork Inc. yang memiliki bahasa pemrograman yang tinggi dalam lingkungan

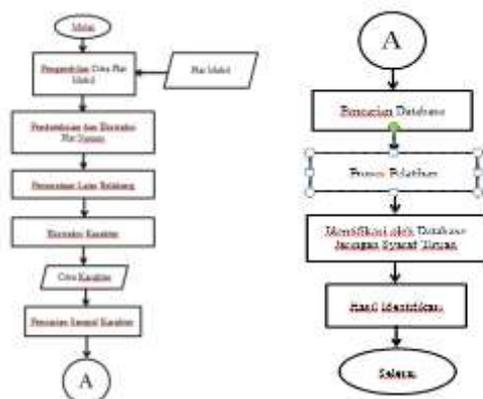
komputasi numerik. MATLAB bersifat extensible, yang berarti pengguna dapat membuat fungsi baru untuk ditambahkan ke aplikasi. Penggunaan MATLAB meliputi bidang matematika dan komputasi, pembentukan algoritma, akuisisi data, pemodelan dan pembuatan prototype, bidang rekayasa dan GUI (*graphical user interface*).



Gambar 2.4 Tampilan GUI

### 3 Sub Judul

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

#### 3.2 Analisis Masalah

Masalah utama dari tugas akhir ini adalah “bagaimana mengidentifikasi nomor plat mobil secara otomatis dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan kohonen”. Ada beberapa metode pendeteksian atau identifikasi dalam bidang *image processing* atau citra digital, tetapi pada tugas akhir ini penulis menggunakan jaringan syaraf tiruan kohonen sebagai metode untuk mengidentifikasi objek yang berupa plat mobil. Metode ini memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi komposisi warna hitam dan putih yang terkandung dalam plat mobil.

Pada sub-bab berikut akan dibahas mengenai proses-proses yang dilakukan untuk membuat suatu sistem parker cerdas dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan kohonen

#### 3.3 Pemodelan Sistem Parkir Cerdas

Tahap perancangan dimulai dari pemodelan *prototype* pembuatan struktur *smart parking* dan pemilihan komponen elektronika yang akan digunakan. *Prototype* yang dibuat berupa miniatur sistem parkir berukuran 50 cm x 30 cm, dengan kapasitas mobil (miniatur) 4 buah untuk mewakili blok-blok lokasi parkir. Pada sistem parkir ini pintu portal dirancang dengan menggunakan sebuah motor servo yang bekerja semi otomatis berdasarkan identifikasi dari *webcam* sesuai perintah yang di berikan dari tampilan GUI (*Graphical User Interface*). Pada lokasi parkir akan dipasang *webcam* dan sensor untuk mendeteksi keberadaan mobil. Dan sinyal lokasi kosong akan dimunculkan pada sebuah tampilan yang dapat dibaca oleh pengemudi.



Gambar 3.2 Prototype sistem parkir

##### 3.3.1 Plat Mobil

Plat mobil yang digunakan sebagai objek pada tugas akhir merupakan plat mobil pribadi standar.



Gambar 3.3 Citra plat nomor mobil

##### 3.3.2 Webcam

*WebCam* digunakan sebagai alat pengambil citra/gambar. *WebCam* dikendalikan dengan menggunakan program, sehingga apabila ada objek yang melintas, *WebCam* secara otomatis akan mengambil gambar objek tersebut. Gambar objek yang telah diambil tersebut akan di tampilkan di monitor, dan kemudian secara otomatis akan diidentifikasi oleh progam.

Klasifikasi *WebCam* yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Model : PK-900H
- b. Image sensor : 1080 Full HD sensor
- c. Still Image : 16 Megapixel 4608x3456
- d. Lensa : F = 2.4mm, f = 3.5mm, fokus otomatis dengan batas 10cm.

### 3.3.3 Perangkat Komputer

Pada penelitian ini digunakan perangkat keras dan perangkat lunak pada saat pemrograman dan dalam mengumpulkan database. Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan

### 3.3.4 Program Matlab

Proses pemograman sistem deteksi menggunakan metode jaringan syaraf tiruan kohonen pada perancangan ini.

## 4 Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Pengambilan Citra

Pada tahap ini dilakukan proses pengambilan citra atau gambar dari objek mobil. Tahap ini dilakukan dengan cara mengambil gambar objek yang ada dalam keadaan diam. Pengambilan gambar ini dilakukan menggunakan webcam sebagai kamera dan laptop sebagai operator kamera tersebut. Pengambilan gambar ini dioperasikan dengan menggunakan program matlab R2014a.

```
vid=handles.vid;
```

```
vid.FramesPerTrigger = 1;
```

```
vid.ReturnedColorspace = 'rgb';
```

```
triggerconfig(vid, 'manual');
```

```
vidRes = get(vid, 'VideoResolution');
```

```
imWidth = vidRes(1);
```

```
imHeight = vidRes(2);
```

```
nBands = get(vid, 'NumberOfBands');
```

```
hImage = image(zeros(imHeight, imWidth, nBands),  
'parent', handles.axPreview)
```

```
preview(vid, hImage);
```

```
start(vid);
```

```
pause(3);
```

```
trigger(vid);
```

```
capt1 = getdata(vid);
```

```
imwrite(capt1, 'im.jpg');
```

No	Karakter Huruf	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
1	A			
2	B			
...	...	...	...	...
3	X			
4	Y			

Gambar 4.1 Citra huruf

No	Karakter Angka	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
1	1			
2	2			
...	...	...	...	...
3	8			
4	9			
5	0			

Gambar 4.2 Citra angka

### 4.2 Pembuatan Database

Proses pelatihan ini digunakan untuk mengelompokkan data hingga data yang berdekatan satu sama lain akan dikasifikasikan pada kelompok yang sama. Metode ini adalah metode tanpa bimbingan, data data akan berketepi sendiri hingga data yang paling mendekati data input yang menjadi pemenangnya. Pelatihan dilakukan 2 tahap yaitu pelatihan terhadap angka dan pelatihan terhadap huruf. Pelatihan dilakukan dengan sampe 3 bentuk yang berbeda, contohnya huruf A akan dilatih dengan 3 huruf A yang berbeda bentuk dan angka 1 akan dilatih dengan 3 angka 1 yang berbeda bentuk.

Untuk simulasi dari sistem ini digunakan *Neural Network Toolbox* pada *MATLAB*.

### 4.3 Proses Pengenalan Karakter

Pada proses training diperoleh *database* angka dan *database* huruf untuk digunakan pada proses identifikasi, berikut tahap tahap dalam proses identifikasi:

1. Masukan file database angka dan database huruf hasil dari proses training, menggunakan fungsi berikut:

```
load databaseangka.mat;
```

```
load databasehuruf.mat;
```

2. Masukan citra karakter hasil dari segmentasi dan ekstraksi pada proses ekstraksi karakter.
3. Labelisasi citra karakter seperti yang telah dijelaskan pada.
4. Citra huruf disimulasikan ke *databasehuruf* dan citra angka disimulasikan ke *databaseangka*. *Database* huruf dan *database* angka merupakan kelompok yang digunakan

untuk mengklasifikasikan angka dan huruf kedalam kelompoknya masing-masing.

Contoh fungsi pengenalan huruf A yang telah dilabelisasi menjadi pa, fungsi ini berlaku juga untuk pengenalan huruf lain nya.

```
output=sim(net,pb);
output=full(output);
output=find(output==1);
output=output==databasehuruf;
jum=sum(output);
kolom=find(jum==max(jum));
hasil=tampilkanhuruf(kolom);
disp(hasil)
```

Contoh pengenalan angka 1 yang telah dilabelisasi menjadi p1, fungsi ini berlaku juga untuk pengenalan angka lainnya.

```
output=sim(net,p2);
output=full(output);
output=find(output==1);
output=output==databaseangka;
jum=sum(output);
kolom=find(jum==max(jum));
hasil=tampilkanangka(kolom);
disp(hasil)
```

Proses pengenalan pada huruf dan angka hamper sama, perbedaannya terletak pada *database* yang digunakan dan fungsi tampilan yang berbeda, fungsi *tampilkanangka* untuk menampilkan angka dan fungsi *tampilkanhuruf* untuk menampilkan huruf.

#### 4.4. Hasil Uji Coba

Untuk menguji sistem yang telah dibuat dilakukan uji coba menggunakan plat nomor mobil sebanyak 10 buah. Sistem yang dibuat menggunakan jumlah sampel *training* yang sama untuk tiap karakter nya yaitu 3 buah sampel. Pengambilan citra mobil dilakukan pada kondisi cuaca cerah berkisar jam 10.00-16-00 WIB. Pengambilan gambar mobil dilakukan menggunakan *WebCam* PK-900H dengan resolusi 1080 piksel.



Gambar 4.3 Hasil Uji Coba Dalam GUI

Data Ran	Huruf 1	Huruf 2	Angka 1	Angka 2	Angka 3	Angka 4	Huruf 3	Huruf 4	Hasil Pengenalan	% ketepatan
BO 1962 HM	Sesuai	BO 1962 HM	100%							
BO 1962 MS	Sesuai	BO 1962 MS	100%							
BO 1408 LO	Sesuai	BO 1408 LO	100%							
BO 1292 DM	Sesuai	BO 1292 DM	100%							
BO 1073 IT	Sesuai	BO 1073 IT	100%							
BO 1733 IT	Sesuai	BO 1733 IT	100%							
BO 1803 MS	Sesuai	BO 1803 MS	100%							
BO 1734 QE	Sesuai	BO 1734 QE	100%							
BO 1438 FO	Sesuai	BO 1438 FO	100%							
BO 1227 MS	Sesuai	BO 1227 MS	100%							

Gambar 4.4 Gambar table hasil pengujian

#### 4.5 Pengolahan Hasil Pengujian

T. Huruf salah	T. Angka salah	% Pengenalan huruf	% Pengenalan angka	% pengenalan plat tepat benar
8	7	80%	82.5%	20%

Gambar 4.5 Gambar tabel pegolahan hasil pengujian

## 5 Kesimpulan

### 5.1 Kesimpulan

1. Program identifikasi plat nomor yang dibuat dapat mengenali pola huruf dengan tingkat akurasi 65%, pengenalan pola angka dengan tingkat akurasi 60%, dan pengenalan plat dengan tingkat akurasi 20%
2. Tingkat akurasi dari pembacaan jaringan bergantung pada banyaknya sampel yang digunakan, semakin banyak sampel yang digunakan dalam proses training maka tingkat akurasi dalam pembacaan oleh jaringan akan semakin tinggi.
3. Jaringan syaraf tiruan kohonen sangat cocok digunakan untuk membedakan pola yang cukup banyak seperti pada pola huruf.
4. Pembuatan sistem parkir cerdas memudahkan pengendara untuk mengetahui lokasi parkir.

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian kedepan nya agar bisa menggunakan aplikasi *image processing* serupa seperti MATLAB agar dapat menjadi pembelajaran, perbandingan dan bahan referensi.

## Kepustakaan

- [1] Catur Iswahyudi. 2010. Prototype aplikasi untuk mengukur kematangan buah apel berdasar kemiripan warna
- [2] Eko Prasetyo, 2011. Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab. CV Andi Offset. Yogyakarta

- [3] Haykin. 1994. Neural Networks : A Comprehensive Foundation 1 st. (USA : Prentice Hall PTR Upper Saddle River).
- [4] Sri Kusumadewi. Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel. (Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu., 2005), hal. 257
- [5] Ottopiatius Mellolo. 2012. Pengenalan Plat Nomor Polisi Kendaraan Bermotor.
- [6] Helmy Fitriawan, Ouriz Pucu, Yohanes Baptista. 2012. Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Secara Off-Line Berbasis Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan.
- [7] Rafael C. Gonzales, Richard E Woods, Steven L. Eddins. Digital Image Processing ( USA : Addison Wesley Publishing Company., 1992)
- [8] Vinay Kumar Reddy. 2017. Image Processing.