SISTEM OTOMATISASI GERBANG DENGAN PENGOLAHAN CITRA MEMBACA NOMOR PLAT KENDARAAN

Dendi Triyandi[1], John Adler[2]
Mahasiswa Teknik Komputer[1], Dosen Teknik Komputer UNIKOM[2]
Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Email: www.denditriyandi@gmail.com[1],john.adler007@gmail.com[2]

ABSTRAK

Ilmu dan teknologi pengolahan citra bermanfaat bagi kehidupan, salah satunya ialah membaca dan mengenali nomor plat kendaraan dengan pengolahan citra. Pengenalan nomor plat kendaraan ini dapat kita terapkan pada sistem otomatis gerbang parkir, misalnya area parkir kampus. Sehingga sistem ini dapat mengawasi dan mengetahui kendaraan yang memasuki daerah kampus.

Terdapat beberapa proses untuk mengenali nomor plat (*Liciense Plate Recognation,* LPR), yaitu proses tangkap gambar nomor plat mobil (*scanning*), *preprocessing*, *segmentation,* dan pengenalan karakter (*Object Character Recognation*, OCR). Dilakukan proses pengecekan apakah nomor plat mobil diperbolehkan parkir di Unikom, melalui alur kondisi (ya atau tidak). Seluruh prosedur pengolahan citra diterapkan menggunakan *software* MatLab. Selanjutnya untuk mengontrol buka tutup gerbang digunakan mikrokontroler Atmega 32 dari ATMEL, yang diperintah dari PC yang terhubung dengan komunikasi serial. Apabila nomor plat diizinkan dan terdaftar oleh sistem sebagai mobil Unikom maka PC akan mengirimkan karakter "1" ke mikrokontroler dan gerbang terbuka, jika tidak terdaftar maka gerbang tidak terbuka dan LED merah akan tetap menyala, karena pc tidak mengirim karakter "1".

Berdasarkan percobaan dengan 10 sampel tingkat keberhasilan nomor plat dapat dikenali yaitu 80%. Jarak nomor plat kendaraan ke kamera agar dapat dikenali adalah 60 sampai 160 cm dengan ketinggian kamera 55 cm.

.Kata kunci: pengenalan nomor plat, mikrokontroler, MatLab, pengolahan citra, segmentation, OCR

1. PENDAHULUAN

Ilmu dan teknologi pengolahan citra merupakan suatu ilmu yang bermanfaat dalam kehidupan. Pengolahan citra merupakan pemrosesan gambar melalui komputer untuk mendapatkan informasi tertentu. Beberapa manfaat pengolahan citra ialah untuk mendapatkan informasi berupa objek apa saja yang terdapat dalam sebuah gambar atau pendeteksian objek yang apabila dengan mata sulit dilihat dengan jelas. Salah satu penerapan pengolahan citra ialah pengenalan dan pendeteksian nomor plat kendaraan atau biasa dikenal *License Plate Recognition* (LPR).Di Indonesia masih kurang pengembangan dan penerapan ilmu tersebut pada kehidupan sehari-hari. Padahal dengan menerapkan LPR aktifitas seperti pengecekan identitas kendaraan ataupun pembatasan suatu area parkir dapat lebih dipermudah dan lebih otomatis Maka diperlukan pembelajaran dan penelitian tentang pendeteksian dan pengenalan nomor plat kendaraan dan sistem otomatisasi gerbang.

1.1 TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan penelitian tugas akhir ini yaitu merancang sebuah sistem otomatisasi gerbang pada area parkir dengan mengimplementasikan ilmu pengolahan citra pengenalan plat nomor kendaraan dan mikrokontroler.

Manfaat dari penelitian ini ialah dihasilkan sebuah rancangan sistem otomatisasi gerbang yang dapat mempermudah membatasi nomor plat yang diperbolehkan memasuki sebuah kawasan. Selain itu, terdapat tombol buka/tutup tanpa proses pengolahan citra, apabila terdapat nomor plat yang tidak terdaftar namun diperbolehkan memasuki area parkir (disesuaikan dengan kebijakan kampus atau penanggung jawab keamanan area parkir).

1.2 BATASAN MASALAH

Dalam Tugas akhir ini ruang lingkup masalah dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Plat nomor Mobil dengan jumlah karakter maksimal delapan buah sebagai syarat kecocokan untuk membuka sebuah garasi.
2. Karakter pada plat nomor harus sesuai dengan yang digunakan SAMSAT.
3. Gerbang masih berupa *prototype* dikarenakan keterbatasan biaya.
4. Percobaan dilakukan tidak pada malam hari.
5. Inputan berupa foto plat nomor mobil pada area parkir unikom untuk pengujian membuka gerbang secara otomatis.

2. DASAR TEORI

2.1 Pengenalan Plat Nomor Kendaraan (*License Plate Recognition*,LPR)

Plat nomor kendaraan merupakan plat yang berisikan nomor registrasi dari suatu kendaraan. Sehingga plat nomor kendaraan tidak boleh sama antara satu kendaraan dengan kendaraan lainya, karena setiap kendaraan memiliki identitas resmi atau informasi registrasi yang berbeda.

Pengenalan plat nomor kendaraan bermanfaat untuk mengenali identitas dari kendaraan. Pengenalan plat nomor pada kendaraan tersebut dilakukan secara otomatis, yaitu dilakukan proses *object character recognition* (OCR) dari citra nomor plat yang tertangkap sistem untuk mengenali karakter apa saja yang terdapat pada citra.

Manfaat dari LPR ialah dapat mengenali identitas dari kendaraan yang terbaca oleh sistem. Sehingga ketika sistem dapat mengenali identitas dari kendaraan tersebut maka dapat dilakukan proses pegawasan serta pembatasan kendaraan mana saja yang diperbolehkan memasuki sebuah kawasan, seperti area parkir, jalan tol, sebuah komplek perumahan ataupun tempat yang ingin kita awasi lainya.

2.2 Pengenalan Citra Digital

2.2.1 Pengertian citra digital

Secara umum citra digital merupakan citra yang dihasilkan dari proses digitalisasi citra kontinyu. Merubah nilai citra yang tadinya berupa nilai kontinyu menjadi nilai diskrit. Sensor seperti kamera digital merupakan salah satu alat yang dapat menghasilkan citra digital.

2.2.2 Prinsip Dasar Pengolahan Citra

Terdapat tiga prinsip dasar pengolahan citra yaitu, peningkatan kontras, penghilangan derau, dan pencarian bentuk objek.

2.2.2.1 Peningkatan Kontras dan Keabuan

Seringkali dijumpai citra yang tidak jelas akibat sinar yang kurang ketika objek dibidik melalui kamera digital. Dengan menggunakan pengolahan citra, citra seperti itu bisa diperbaiki melalui peningkatan kecerahan dan kontras. Gambar 2.2 menunjukkan contoh citra yang kurang cerah dan kurang kontras menjadi citra yang lebih kontras.



(a) (b)

Gambar 2.1 Pengolahan citra memungkinkan pengubahan kontras pada citra [3]

Gambar 2.3 (a) kurang kontras, tetapi melalui pengolahan citra yang tepat diperoleh hasil yang jauh lebih jelas dan kontras (Gambar 2.3 (b)).

2.2.2.2 Penghilangan Derau (*noise*)

Citra yang akan diproses seringkali dalam keadaan terdistorsi atau mengandung derau. Untuk kepentingan tertentu, derau tersebut perlu dibersihkan terlebih dulu.

(a) (b)





(c)

Gambar 2.2 Pengolahan citra memungkinkan untuk menghilangkan derau [3]

Terlihat bahwa derau pantulan cahaya dari air pada Gambar 2.4 (a) bisa dihilangkan dan hasilnya seperti yang terlihat pada Gambar 2.4 (b). Proses ini dapat berguna untuk proses selanjutnya yaitu merubah kedalam *image* biner seperti pada gambar 2.4 (c).

2.2.2.3 Pencarian Bentuk Objek

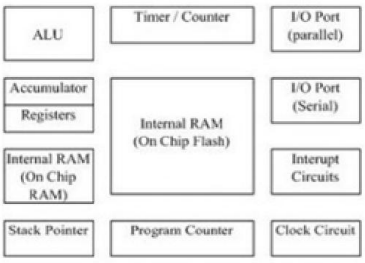
Untuk kepentingan mengenali suatu objek di dalam citra, objek perlu dipisahkan terlebih dulu dari latarbelakang nya. Salah satu pendekatan yang umum dipakai untuk keperluan ini adalah penemuan batas objek. Pemisahan objek dalam citra terhadap latarbelakang dikenal dengan sebutan segmentasi.



Gambar 2.3 Pengolahan citra memungkinkan untuk mendapatkan bentuk objek [3]

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler bisa diartikan sebagai sistem komputer yang memiliki CPU, memori, osilator clock, dan I/O dalam satu rangkaian terpadu. Fungsi dari mikrokontroler adalah mengerjakan intruksi-intruksi pada memori program, program merupakan imajinasi dari seorang programmer, dimana program merupakan intruksi-intruksi dari intruksi set dari CPU, program disimpan di memori yang secara berurutan intruksi-intruksi tersebut dikerjakan oleh CPU. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA 32.

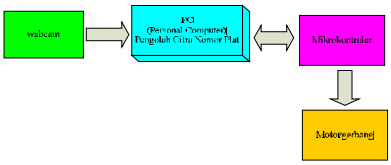


Gambar 2.4 Diagaram Sistem Mikrokontroler

Penggunaan mikrokontroler pada perancangan alat ini diharapkan bisa mengoptimalkan sistem kerja alat yang berjalan secara otomatis.

3 PERANCANGAN DANPEMBUATAN SISTEM

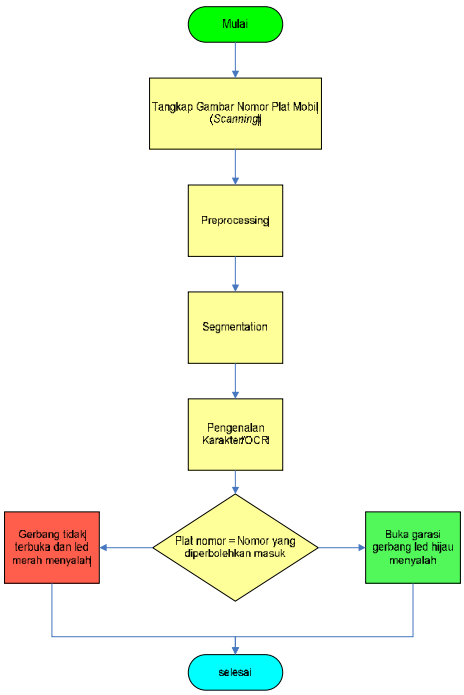
3.1 Analisa Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blog Sistem Otomatisasi Gerbang dengan Pengolahan citra Membaca Nomor Plat Kendaraan

Sistem Otomatisasi gerbang dengan pendeteksian nomor plat terdapat hal yang harus diperhatikan, yaitu tata letak sensor kamera untuk menangkap gambar plat nomor pada mobil yang akan memasuki area parkir. Ketinggian peletakan kamera diusahakan sejajar dengan letak plat nomor kendaraan. Selain letak kamera perlu diperhatikan pula kualitas dari hasil gambar yang ditangkap. Semakin baik kualitas gambar yang ditangkap semakin baik analisa objek dan informasi pada gambar tersebut kita dapatkan. Komunikasi serial untuk memerintahkan mikrokontroler membuka atau menutup gerbang harus berjalan baik.

3.2 Algoritma Sistem Otomatisasi Gerbang dengan Pengolahan Citra Membaca Nomor Plat Kendaraan



Gambar 3.2 Algoritma Sistem Otomatisasi

Gerbang dengan Pengolahan Citra Membaca Nomor Plat Kendaraan

Proses diawali dengan sistem melakukan proses mengambil gambar nomor plat mobil. Kemudian mendeteksi dimana letak plat nomor serta mengenali tiap karakter yang terdapat pada gambar nomor plat kendaraan. Nomor plat yang telah dikenali tiap karakternya akan dimasukan kedalam variable string kemudian dibandingkan dengan nomor plat yang diperbolehkan oleh sistem. Jika nomor plat sesuai maka gerbang akan terbuka dan led hijau akan menyalah, jika tidak sesuai led merah akan menyalah tanpa berkedip.

3.3 Proses Penangkapan Citra Nomor Plat

Membuat Program penangkapan citra mobil dalam MatLab, kita dapat menggunakan fungsi:

```
vid = videoinput('winvideo',2); %pilih camera
testpic = getsnapshot(vid);%ambil gambar
imwrite(testpic,'image1.jpg');%tulis dengan nama image1
imshow(testpic); %untuk menampilkan hasil capture
```

Fungsi diatas merupakan rangkaian fungsi untuk mengambil gambar dari webcam disimpan dalam variabel ‘testpic’ yang file hasil gambarnya diberi nama image1.jpg

3.4 Proses Segmentasi Karakter

Proses ini merupakan pemisahan karakter pada citra yang terdapat pada sebuah variabel (I) yang tiap karakternya telah ditentukan sebesar 24x42 px. Proses ini akan memisahkan karakter karakter yang ada pada citra nomor plat, kemudian diurutkan ke dalam array yang nantinya akan dibandingkan dan dikenali satu-persatu karakter tersebut. setelah dikenali dimasukan ke dalam variabel ‘letter’. Kemudian disusun menjadi kumpulan karakter nomor plat dalam variabel ‘noplate’.

3.5 Perancangan Hardware untuk Otomatisasi Gerbang

Mikrokontroler akan dirancang dengan *interface* RS 232 untuk komunikasi serial sebagai penghubung intruksi dari komputer ke mikrokontroler. Komputer akan mengirimkan data satu buah karakter ke mikrokontroler sebagai kode intruksi untuk menggerakan gerbang dan memberikan sinyal indikator.



Gambar 3.3 *Prototype* Gerbang

Rancangan *prototype* gerbang digunakan untuk simulasi area parkir. Gerbang dengan tongkat berwarna *orange* digerakan oleh motor servo yang dikontrol oleh mikrokontroler. Kemudian tinggi kamera dibuat sejajar dengan plat nomor uji yaitu 60 cm. Simulasi dilakukan dari proses penangkapan citra hingga gerbang terbuka. Gerbang akan terbuka apabila hasil dari pengolahan citra menyatakan pembacaan nomor plat merupakan plat nomor mobil UNIKOM kemudian data serial karakter “1” berhasil sampai pada mikrokontroler sebagai perintah membuka gerbang.

4 PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Program Deteksi Nomor Plat dengan MatLab

Program terdiri dari *preview* camera, *capture*/tangkap gambar, identifikasi atau proses pendeteksian dan pengenalan nomor plat, dan yang terakhir pencocokan dengan nomor plat mobil yang diperkenankan memasuki gerbang.

4.1.1 Tangkap gambar

Menu *preview* merupakan tampilan gambar yang ditangkap kamera. Menu *Capture* merupakan proses menyimpan gambar untuk dilakukan proses identifikasi. Gambar disimpan dengan nama image1.jpg.



Gambar 4.3 Tampilan Menu *Preview*

Preview:

```
vid = videoinput('winvideo', 2,
'YUY2_640x480');
src = getselectedsource(vid);
vid.FramesPerTrigger = inf;
preview(vid);
```

capture :

```
vid.ReturnedColorspace = 'rgb';
testpic = getsnapshot(vid);
imwrite(testpic,'image1.jpg');
imshow(testpic);
```

4.1.2 Proses Pembacaan dan Pengenalan Nomor Plat Mobil

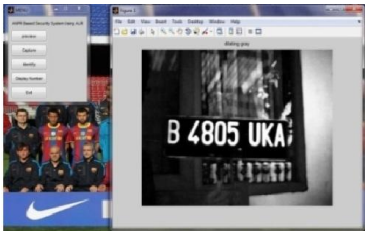
Dilakukan 10 percobaan jarak dan hasil bacaan untuk membaca nomor plat dengan berisi delapan buah karakter..

Tabel 4.1 Pengujian jarak dan keberhasilan membaca nomor plat

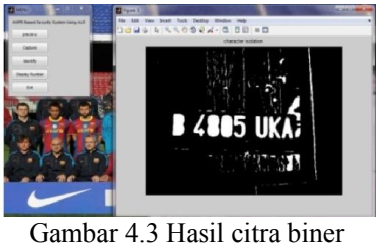
Gambar	Keterangan
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = benar Lokasi: Parkir UNIKOM
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = benar Lokasi: Parkir UNIKOM
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = benar Lokasi: Parkir UNIKOM
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = benar Lokasi: Parkir UNIKOM
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = benar Lokasi: Parkir UNIKOM
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = benar Lokasi: Parkir UNIKOM
	**Gambar diambil dari jarak 0.6 meter** Hasil bacaan = salah Terbaca : D1148ADT Lokasi: Parkir UNIKOM

Setelah dilakukan pengujian berdasarkan jarak dan ketinggian, maka didapatkan jarak terbaik untuk melakukan proses pengambilan gambar, yaitu 60 cm – 160 cm dengan ketinggian kamera sejajar dengan plat nomor kendaraan 55 cm.

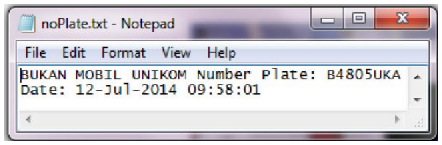
Citra dari kamera yang ditangkap sebelum dibaca akan dibuat keabuan atau *grayscale* hingga diubah kedalam bentuk citra biner. Ketika dalam proses pembacaan terkadang terdapat kesalahan bacaan huruf seperti pada nomor plat **D1148ABT** sering kali terbaca **D1148ADT**, kita dapat memanipulasi nya dengan logika "*OR*". Yaitu ketika terbaca **D1148ADT** atau **D1148ABT** maka itu adalah nomor plat dengan kode **D1148ABT** yang kita anggap. Sehingga sistem parkir tetap dapat mengenali itu sebagai D1148ABT. Berikut tampilan proses pembacaan.



Gambar 4.2 Hasil proses grayscale



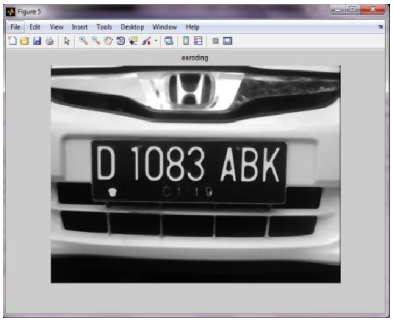
Gambar 4.3 Hasil citra biner



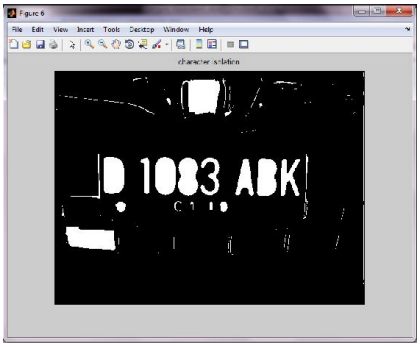
Gambar 4.1 Tampilan keluaran dari program jika nomor plat yang berhasil dibaca ternyata bukan nomor plat yang terdaftar

pada sistem parkir

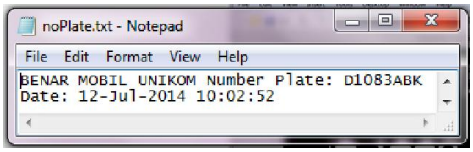
Berdasarkan percobaan diatas, nomor plat tetap dikenali tiap karakternya. Plat nomor yang diujikan bukanlah plat nomor yang terdapat pada area parkir UNIKOM. Oleh karena itu, gerbang tidak terbuka lalu muncul tulisan "BUKAN MOBIL UNIKOM Number Plate: B4805UKA", waktu serta tanggal pada saat proses pembacaan dilakukan.



Gambar 4.2 Contoh nomor plat yang terdaftar pada sistem, yang dirubah Kedalam derajat keabuan (*grayscale*)

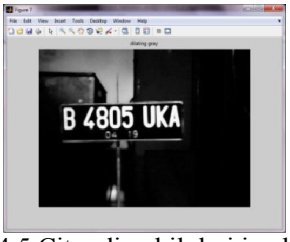


Gambar 4.3 merubah citra kedalam citra biner

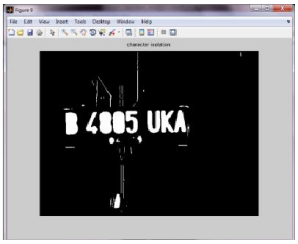


Gambar 4.4 Hasil bacaan jika mobil terdaftar pada sistem parkir UNIKOM

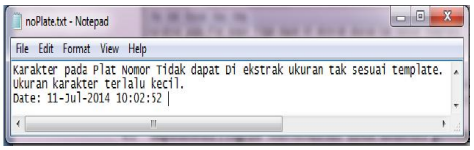
Gambar 4.5, 4.6 dan 4.7 merupakan proses pembacaan nomor plat yang terdapat pada area parkir UNIKOM. Nomor plat yang berhasil dibaca dan dikenali ini diambil pada jarak 60 cm. Setelah dikenali, gerbang berhasil terbuka. hal ini karena plat yang diuji ini sudah terdaftar pada sistem bahwa nomor plat mobil tersebut merupakannomor plat mobil berada di area parkir UNIKOM.



Gambar 4.5 Citra diambil dari jarak 100 cm



Gambar 4.6 Hasil citra biner dari nomor plat pada jarak 100 cm



Gambar 4.7 Hasil keluaran dari program pada nomor plat yang diambil pada jarak 100 cm

Gambar 4.8, 4.9 dan 4.10 merupakan proses pengujian untuk jarak 100 cm. Jarak ini merupakan jarak dimana nomor plat tidak terbaca tiap karakternya. Hal ini dikarenakan ukuran tiap karakternya lebih kecil dari *template* yang dibandingkan. Sehingga tidak dapat dikenali seluruh karakternya.

4.2 Implementasi Program Mikrokontroler untuk membuka gerbang otomatis

Setelah dilakukan percobaan komunikasi dari program matlab ke mikrokontroler dibutuhkan waktu 10 detik hingga intruksi menjalankan motor servo untuk membuka gerbang di eksekusi.

5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dibahas dalam bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem dapat membaca plat nomor kmobil dengan jarak maksimal 160 cm dengan ketinggian kamera 55 cm.

2. Dari 10 sampel Plat nomor mobil uji tingkat keberhasilan dapat mengenali nomor plat ialah 80 %.
3. Masih terdapat 2 kesalahan bacaan jika nomor plat kendaraan tertekuk dan latar warna hitam memudar.
4. Sistem parkir harus dilengkapi tombol membuka gerbang apabila terdapat nomor plat yang tidak terdeteksi atau tidak dikenali, agar mobil yang diperbolehkan masuk ke area parkir kampus Unikom namun belum terdaftar pada sistem, dapat masuk untuk parkir.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil saran-saran sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat penulis dapat dikembangkan kembali agar proses pengenalan dapat lebih baik dan lebih cepat.
2. Proses scanning dapat dilakukan otomatis dengan menambahkan sensor lain, seperti pendeteksi metal atau RFID.
3. Pengiriman data penangkapan citra ke sistem pemroses bisa menggunakan jaringan TCP/IP bila jarak dengan sistem pemroses dibutuhkan jauh. Sehingga dapat menggunakan IP kamera, untuk mengatasi kebutuhan tersebut.

6 DAFTAR PUSTAKA

[1] Pressman, R. S., 2001, ”Software Engineering A Practitioner’s Approach” 5th edition, Mc GrawHill.

[2] Prasetyo, E., 2011, “Pengolahan citra digital dan aplikasinya menggunakan MatLab”,ANDI.

[3] Kadir, A., dan Susanto, A., 2012, ”Pengolahan Citra Teori dan Aplikasi”, ANDI.

[4] Manurung, P.M., 2008, “Perangkat Lunak Pengenalan Plat Nomor Mobil Menggunakan Jaringan Kompetitif dan Jaringan Kohonen”, Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia.