

LISTIE : LICENSE PLAT IDENTIFICATION DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION

Andhika Pradana¹, Ade Romadhony², Mahmud Dwi Suliyo³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Komputerisasi identifikasi plat nomor kendaraan khususnya plat mobil saat ini sungguh sangat diperlukan dalam dunia nyata, misalnya untuk mengidentifikasi plat nomor mobil yang masuk dan keluar pada lahan parkir. Terlihat jika dilakukan manual oleh petugas dalam menginputkan nomor plat dinilai kurang efektif dan efisien dari segi waktu sehingga dapat menyebabkan antrian yang lumayan panjang. Untuk itu penulis membuat suatu system identifikasi plat nomor khususnya untuk plat nomor mobil yang diberi nama LISTIE. Tentunya dengan adanya system ini dapat mempermudah aktivitas manusia agar lebih efektif dan efisien khususnya dari segi waktu.

Dalam membuat LISTIE ini memiliki beberapa tahapan proses, yaitu preprocessing, segmentasi perkarakter, ekstraksi ciri dan algoritma pembelajaran. Tetapi sebelum itu ada proses pengumpulan database perkarakter serta pengekstraksian cirri dari sample karakter-karakter yang telah didapatkan. Untuk metode ekstraksi ciri yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu metode ekstraksi ciri diagonal yang diyakini dapat memperoleh ciri dari suatu pola tersebut dengan baik karena dapat lebih banyak menampung informasi. Diharapkan dengan menggunakan metode ekstraksi ciri diagonal ini akan didapatkan informasi data yang lebih jelas dan akurat dalam membedakan ciri antara huruf yang satu dengan yang lain.

Sedangkan algoritma pembelajaran yang digunakan pada tugas akhir ini adalah algoritma feedforward neural network dengan Bacpropagation sebagai alur mundurnya. Algoritma ini digunakan untuk memetakan antara hasil ciri dari ekstraksi diagonal ke dalam target ouput. Selain itu metode belajar tersebut merupakan yang paling fleksibel dan sudah teruji baik dalam melatih sebuah jaringan saraf tiruan. Pada tugas akhir ini, digunakan data sample sebanyak 108 karakter, dan 15 plat utuh sebagai data uji, dengan waktu belajar tercepat adalah 00.00.35.69 dan tingkat akurasi error handle data uji mencapai 0.0426669.

Kata Kunci : LISTIE, Plat nomor, Pengenalan pola, Ektaksi ciri diagonal, Feedforward, Bacpropagation

Telkom
University

Abstract

Computerized vehicle identification number plate car license plate especially at this time it is very necessary in the real world, for example, to identify license plates that enter and exit the parking lot. Look if done manually by the officer in input the number plate is considered less effective and efficient in terms of time so that it can lead to the rather long queue. To the authors make a number plate identification system specifically for car number plates which are named LISTIE. Of course, with this system can facilitate human activities in order to be more effective and efficient especially in terms of time.

In making this LISTIE has several processing stages, namely preprocessing, perkarakter segmentation, feature extraction and learning algorithms. But before that there is the process of collecting and extracting characteristic perkarakter database of sample characters that have been obtained. For feature extraction method used in this thesis is diagonal feature extraction method that is believed to derive a pattern characteristic of the well as it can accommodate more information. Expected to use this diagonal feature extraction method will get the data information clearer and accurate in distinguishing traits between the letters with each other.

While the learning algorithms used in this thesis is algoritna feedforward neural network with a groove Bacpropagation pullback. This algorithm is used to map the characteristics of extraction results in a diagonal to the target output. Besides the learning method is the most flexible and well tested in training a neural network. In this thesis, used a data sample of 108 characters, and 15 plate intact sebagai test data, with the fastest learning time is 00.00.35.69 and the accuracy of the test data error handle reaching 0.0426669.

Keywords : LISTIE, plate number, pattern recognition, extraction characteristic diagonal, Feedforward, Bacpropagation.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang begitu pesat, diharapkan mampu membantu manusia dalam melakukan aktivitasnya agar lebih efektif dan efisien. Salah satu pemanfaatan perkembangan teknologi tersebut adalah adanya sistem identifikasi plat nomor mobil yang biasa diterapkan pada lahan parkir.

Sebelum memasuki lahan parkir tentunya suatu kendaraan tersebut akan diberhentikan oleh sebuah portal dan kemudian direkap nomer kendaraan bermotornya oleh petugas berbeda misalnya dengan yang menggunakan sistem kartu. Pada saat dilakukan perekapan kedalam database sistem parkir, untuk satu plat kendaraan bermotor saja memerlukan waktu hampir 4 menit. Akan sangat memakan waktu jika kendaraan yang datang itu kendaraannya cukup banyak dan bersamaan. Sehingga dapat menyebabkan antrian yang cukup panjang.

Dari permasalahan diatas penulis ingin melakukan penelitian tentang identifikasi plat nomor mobil, penulis membuat judul *LISTIE : License Plat Identification* yaitu identifikasi plat nomor mobil dengan menggunakan ekstraksi ciri diagonal dan algoritma feedforward backpropagation. Dimana referensi tentang ekstraksi ciri diagonalnya mengacu pada jurnal *diagonal based feature extraction for handwritten alphabets recognition using neural network* [11]. Dari penelitian pada jurnal tersebut didapatkan performansi akurasi 98.54%, lebih baik dibandingkan oleh horizontal dan vertikal oleh karena itu penulis ingin meneliti pengenalan character pada plat nomor mobil dengan metode Diagonal feature extraction karena informasi yang diperoleh pada metode ekstraksi ciri secara diagonal lebih akurat sehingga dalam proses pengenalan pola akan lebih mudah.

Setelah ekstraksi ciri, kemudian masuk kedalam algoritma pembelajarannya yaitu feedforward backpropagation. Pada kesimpulan jurnal *APLIKASI ALGORITMA FEED FORWARD BACKPROPAGATION PADA SISTEM KEAMANAN AKSES MENGGUNAKAN SIDIK JARI* [8] algoritma feedforward backpropagation cukup akurat, dengan rata-rata kesalahan pengenalan pola

sebesar 0,006758 %. Dari tingkat akurasi dari jurnal-jurnal yang telah disebutkan penulis ingin meneliti tentang metode ekstraksi ciri diagonal dan algoritma feedforward backpropagation jika diterapkan pada identifikasi plat nomor akurasi akan seperti apa. Dimana pada penelitian yang sebelumnya yaitu pada tugas akhir Identifikasi Nomor Polisi Mobil Menggunakan Metode Jaringan Saraf Buatan Learning Vector Quantization hanya mencapai akurasi 78% [7].

1.2 Perumusan masalah

1. Bagaimana cara membangun sistem LISTIE yang dapat mengenali plat nomor mobil dengan menggunakan ekstraksi ciri diagonal dan *feedforward backpropagation*.
2. Bagaimana cara melakukan preprocessing citra dari sebuah plat nomor sehingga menghasilkan outputan yang berupa teks.
3. Bagaimana mengimplementasikan ekstraksi ciri menggunakan ekstraksi ciri diagonal.
4. Bagaimana mengimplementasikan metode feedforward backpropagation untuk memetakan hasil dari ekstraksi ciri ke hasil output.
5. Bagaimana melakukan pengujian dan analisis performa sistem dalam mengenali plat nomor mobil.

1.3 Tujuan

1. Mengimplementasikan metode algoritma pembelajaran *feedforward backpropagation*.
2. Menguji dan menganalisis parameter-parameter yang mempengaruhi optimasi dan tingkat akurasi pada identifikasi plat kendaraan mobil dengan menggunakan algoritma pembelajaran *feedforward backpropagation*.

1.4 Batasan masalah

1. Plat nomer hanya pada plat standar kepolisian NKRI.
2. Hanya berfokus pada plat mobil pribadi (hitam).
3. Inputan berupa karakter A-Z dan nomer 0-9 begitu juga outputan nya.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metode penyelesaian tugas akhir ini meliputi :

1. Studi Literatur, yaitu mencari referensi yang bertujuan untuk memperdalam materi. Khususnya yang berhubungan dengan preprocessing, ekstraksi ciri diagonal, dan algoritma *feedforward backpropagation*.
2. Pengumpulan data, yaitu proses pengambilan gambar plat-plat dari mobil (pemfotoan) dan dari penelitian penelitian sebelumnya, sebagai data training dan data test.
3. Melakukan implementasi dari preprocessing sampai keluar output huruf dan angka apa saja yang berada di dalam plat tersebut.
4. Menganalisa hasil yang diperoleh pada saat pengujian.
5. Pengambilan keputusan dan penyusunan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut penguraian masalah yang akan dibahas pada setiap bab:

BAB I Pendahuluan, menjelaskan isi penelitian secara umum yakni latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, hipotesa, metodologi penyelesaian masalah, jadwal kegiatan, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori, berisi tinjauan teori yang akan menjelaskan teori-teori yang relevan dengan kasus penelitian.

BAB III Perancangan dan Desain Sistem, berisi rancangan proses pengolahan data yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian. Diantaranya tahapan proses mulai dari membuat rancangan, pembangunan sistem, pengolahan *input* hingga menghasilkan *output* yang diharapkan.

BAB IV Pengujian dan Analisis, menjelaskan hasil analisa yang dilakukan penulis terhadap data-data yang telah diperoleh dan dianalisis, yang dilanjutkan dengan dilakukannya evaluasi terhadap data-data tersebut sehingga dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan pemrosesan data yang telah dilakukan.

BAB V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diharapkan dapat dikembangkan kedepannya.



4. Pengujian dan Analisis

4.1. Perangkat Pengujian

Kondisi perangkat pengujian menggunakan laptop THOSIBA Sattelite L-305 dengan spesifikasi sebagai berikut :

Processor	: Intel® Pentium® Dual CPU T2390 @ 1,86 Ghz (2 CPUs)
RAM	: 2,00 GB
Sistem Operasi	: Windows 7 Ultimate 32-bit
VGA Card	: Mobile Intel® 965 Chipset Family 358 MB
Display Mode	: 12800 x 800 (32bit) (60Hz)
DirectX Version	: DirectX 11

4.2. Data Pengujian

Data yang digunakan adalah gambar berformat .jpg hasil dari proses foto dan didapatkan dari sumber tugas akhir terdahulu berjumlah 185 buah gambar. Plat nomor tersebut merupakan gabungan gambar dari seluruh plat nomor yang diambil dari berbagai sisi. Ke 185 plat nomor tersebut di seleksi akan keadaannya dan yang saya pilih adalah plat nomer dengan kualitas 'bagus'. 'Bagus' disini adalah plat nomor yang tingkat cahayanya pas (tidak terlalu terang dan gelap) minim goresan dan baur sehingga pada saat di *noise removing* menjadi tidak terlihat yang kemudian akan diekstraksi menjadi huruf atau angka. Sehingga diperoleh 108 sample huruf dan angka (satu karakter diberikan tiga contoh karakter) yang akan digunakan juga sebagai data latih. Untuk data ujinya saya menggunakan 15 plat nomor lengkap .

4.3. Skenario Pengujian

Skenario yang akan dilakukan dalam tahap pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Menguji pengaruh hidden layer.
2. Menguji pengaruh learning rate.
3. Menguji pengaruh momentum.
4. Menguji terhadap banyaknya sampel karakter.

4.4. Proses Pengujian dan Analisa

Proses pengujian dilakukan dengan mengikuti skenario pengujian yang telah ditentukan. Pengujian dan Analisa dilakukan setelah sistem selesai dibuat. Tujuannya

yaitu untuk mencari nilai parameter yang sesuai agar sistem dapat mengoutputkan citra plat nomor secara optimal. Parameter sangatlah mempengaruhi performa sistem, oleh karena itu butuh pengujian dan analisa untuk mencari solusi dan memaksimalkan kinerja sistem dengan melakukan berbagai kemungkinan yang mungkin pada parameter-parameter yang terdapat di dalam sistem.

4.4.1. Pengujian terhadap jumlah simpul

Pengujian ini dilakukan dengan mengubah nilai dari jumlah simpul dengan learning rate = 0,1 dan momentum = 0,5 serta toleransi eror 0,001.

Jumlah simpul	epoch	Time
10	30000	00.01.08.20
20	30000	00.01.21.10
30	30000	00.01.40.95
40	22963	00.01.08.44
50	17454	00.01.05.23
60	17526	00.01.05.29
70	14569	00.00.59.21
80	11662	00.00.52.79
90	9578	00.00.46.63
100	8449	00.00.44.28
110	8279	00.00.45.66
120	7818	00.00.50.28
130	6746	00.00.44.31
140	6546	00.00.45.85
150	6282	00.00.45.07
160	5830	00.00.44.00
170	5344	00.00.43.98
180	5218	00.00.43.37
190	4404	00.00.38.47
200	4678	00.00.41.40
210	4505	00.00.42.18
220	4090	00.00.40.82
230	4085	00.00.42.28
240	4070	00.00.42.74
250	4045	00.00.43.54
260	3902	00.00.43.34
270	4292	00.00.48.94
280	3883	00.00.45.66

290	4696	00.00.55.74
300	3869	00.00.48.95
310	3918	00.00.50.71
320	4249	00.00.56.55
330	4579	00.01.01.76

Tabel 4-1. Pengujian Terhadap Jumlah Simpul

Dari table diatas, ternyata dengan bertambahnya jumlah simpul pada lapisan tersembunyi maka jumlah epoch akan semakin berkurang dan akan bertambah kembali pada > 300. Jumlah sampul yang terbaik adalah 300, karena epoch yang dihasilkan semakin rendah dan dari segi waktu pembelajaran juga cepat.

4.4.2. Pengujian Terhadap Learning Rate

Selanjutnya adalah pengujian terhadap learning rate. Tujuan dari percobaan ini adalah menentukan konstanta learning rate yang paling optimal yang dapat menghasilkan epoch terendah dan waktu tercepat. jumlah simpul telah didapatkan yaitu 300, maka jumlah simpul = 300 dan learning rate = 0,5.

N	Epoch	Time
0,1	3869	00.00.48.95
0,15	2854	00.00.39.49
0,2	4718	00.01.03.94
0,25	6703	00.01.24.93
0,3	11298	00.02.20.24

Tabel 4-2. Pengujian Terhadap learning rate

Dari table diatas, semakin besar nilai N menyebabkan jumlah epoch semakin kecil ketika $N \leq 0,15$ dan akan kembali naik ketika $N > 0,15$. Jadi yang paling cepat adalah 0,15.

4.4.3. Pengujian Terhadap Momentum

Berikut adalah pengujian terhadap momentum. Dengan jumlah simpul dan momentum telah didapat yaitu 300 dan $N=0,15$.

M	epoch	Time
0,01	7969	00.01.49.85
0,1	5831	00.01.19.49

0,2	5773	00.01.04.02
0,3	4526	00.00.50.58
0,4	3500	00.00.38.87
0,5	3114	00.00.35.69
0,6	6141	00.01.09.14

Tabel 4-3. Pengujian Terhadap momentum

Dari table diatas learning rate mempengaruhi nilai epoch yang semakin turun hingga $M \leq 0,5$ dan akan kembali naik ketika $> 0,5$.

Sehingga dari ketiga pengujian di atas didapatkanlah jumlah simpul = 300, learning rate = 0,15, dan momentum = 0,5 untuk diterapkan dalam backpropagation.

4.4.4. Pengujian Plat

- a. Pengujian terhadap plat dengan kriteria didapatkanlah jumlah simpul = 300, learning rate = 0,15, dan momentum = 0,5 dan ukuran karakter dari diagonal ekstraksi 60x60 dan sampel karakter masing masing 1 sampel.

No	Plat	Hasil	MSE
1	Z 1789 DC	Z 078G DC	0.120879
2	D 1107 BS	D 110T 8S	0.13711
3	B 1890 TKB	8 1890 TK8	0.107569
4	D 1841 FC	D 38RR FC	0.140566
5	D 1260 JC	D 026J JC	0.151055
6	D 1238 BS	D 0238 8S	0.128918
7	D 1074 GC	D1074 GC	0.114468
8	D 1506 TK	D 05J6 TK	0.148494
9	D 1221 HF	8 U228 XF	0.138045
10	D 1083 ZX	D 1083 ZX	0.114172
11	D 1148 WG	8 1148 WG	0.119513
12	B 1852 PKU	8 1852 PKJ	0.136041
13	D 1004 NE	8 100R AE	0.134526
14	D 1715 JB	D 1TB5 J8	0.13318
15	BD 1358 LU	BD 1358 LU	0.0856196

Tabel 4-4. Pengujian Plat 60x60 Dengan Satu Sample

- b. Berikutnya adalah pengujian terhadap plat dengan kriteria didapatkanlah jumlah simpul = 300, learning rate = 0,15, dan

momentum = 0,5 dan ukuran karakter dari diagonal ekstraksi 60x60 dan sampel karakter masing masing dinaikan menjadi 3 sampel.

No	Plat	Hasil	MSE
1	Z 1789 DC	Z 1789 DC	0.0528031
2	D 1107 BS	D 1107 BS	0.0458352
3	B 1890 TKB	B 1890 TKB	0.0525015
4	D 1841 FC	D 1841 FC	0.0773742
5	D 1260 JC	D 1260 JC	0.0650137
6	D 1238 BS	D 1238 BS	0.0540814
7	D 1074 GC	D 1074 GC	0.0551762
8	D 1506 TK	D 1506 TK	0.0611386
9	D 1221 HF	D 122R HF	0.0638003
10	D 1083 ZX	D 1083 ZX	0.0466951
11	D 1148 WG	D 1148 WG	0.0460804
12	B 1852 PKU	B 1852 PKU	0.0632999
13	D 1004 NE	D 1004 NE	0.0487817
14	D 1715 JB	D 17C5 JB	0.0572806
15	BD 1358 LU	8D 1535 LU	0.0426669

Tabel 4-5. Pengujian Plat 60x60 Dengan Tiga Sample

4.5. Analisa Hasil Pengujian

Dari berbagai macam percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil optimal akan didapat ketika menggunakan 3 data sampel untuk contoh karakter serta jumlah simpul sebanyak 300, learning rate 0,15 dan momentum sebesar 0,5. Hasil pengujian sebanyak 15 data uji menghasilkan identifikasi plat nomor dengan tingkat akurasi handle 0.0426669.

Selain itu ada bug lain yang terdapat pada pengujian di atas khususnya untuk diagonal kiri, yaitu salah mengenali antara angka 1 dan dioutputkan R serta angka 1 dioutputkan C. Jika kita perhatikan kedua angka 1 tersebut terletak diapit oleh karakter lain pada plat nomor sehingga mungkin ada region dari kedua karakter yang mengapit angka 1 tersebut yang terbawa.

DAFTAR PUSTAKA

1. (t.thn.). Dipetik May 29, 2012, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Tanda_nomor_kendaraan_bermotor.
2. (t.thn.). Dipetik May 29, 2012, dari <http://achmad.blog.undip.ac.id/kuliah/pcd/> .
- 3.(t.thn.). Dipetik February 8, 2013, dari http://www.google.com/#hl=en&tbo=d&biw=1280&bih=691&sclient=psy-ab&q=backpropagation+adalah&oq=backpropagation+adalah&gs_l=hp.3..0j0i5i30i3.5641.6641.2.7360.7.7.0.0.0.652.1499.4-2j1.3.0.les%3B..0.0...1c.1.2.hp.mEPTJlzxbi4&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_q.
- 4.(t.thn.). Dipetik April 1, 2013, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Metode_Gauss-Seidel#Implementasi_dengan_MATLAB.
5. (t.thn.). Dipetik June 16, 2013, dari elib.unikom.ac.id/download.php?id=4470 .
6. Budhi, S. *Pengalaman perubahan Abnormal Orga Pankreas melalui Iris Mata menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Feed-Forward backpropagation.*
7. Ermatsuri, d. W. *Identifikasi Nomor Polisi Mobil Menggunakan Metode Jaringan Saraf Buatan Learning vector Quantization.*
8. Ghafar, A. A. (2010). *APLIKASI ALGORITMA FEED FORWARD BACKPROPAGATION PADA SISTEM KEAMANAN AKSES MENGGUNAKAN SIDIK JARI.*
9. James. (2008). *Identifikasi Plat Nomor Mobil Dengan Skeletonisasi.*
10. *Lets Study Backpropagation Neural Network.*
11. Pradep, J., Sirinvasan, E., & Himavathi, S. (2010). *Diagonal Feature Extraction Based Handwritten Character System Using Neural Network.*
12. Putra, D. (2004). *BINERISASI CITRA TANGAN DENGAN METODE OTSU.*
13. Shanti. (2007). *Segmentasi.*

14. Warsito, B. (2006). *PERBANDINGAN MODEL FEEDFORWARD NEURAL NETWORK GENERALIZED REGRESSION NEURAL NETWORK PADA DATA NILAI TUKAR YEN TERHADAP DOLAR AS.*

15. Yeni. *Edge Detection.*

16. Yuliandar, D. (2012). *PELATIHAN FEEDFORWARD NEURAL NETWORK MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA DENGAN METODE SELEKSI TURNAMEN UNTUK DATA TIME SERIES.*

