

Aplikasi Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Negara Indonesia Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM)

Timothy Tamara¹, Rudy Adipranata², Rolly Intan³

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra

Jln. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) - 2983455, Fax. (031) - 8417658

timothy.tamara@gmail.com¹, rudy@petra.ac.id², rintan@petra.ac.id³

ABSTRAK

Sistem pengenalan plat nomor merupakan salah satu teknik yang dapat membantu dalam proses pengolahan data plat nomor dengan menggunakan image processing. Dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu metode pada proses pelatihan (*training*) dan proses pengenalan plat nomor menggunakan klasifikasi SVM. Pemrosesan awal gambar meliputi preprocessing lalu dilanjutkan dengan mencari lokasi plat nomor dan melakukan segmentasi setiap karakter yang ada dari plat nomor tersebut. Karakter yang sudah disegmentasi akan dicek menggunakan SVM. Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan yang cukup memuaskan, tingkat akurasi keberhasilan pengenalan plat nomor mencapai 79,64%.

Kata Kunci: *Support Vector Machine*, pengenalan plat nomor mobil, SVM.

ABSTRACT

The license plate recognition system is one of the techniques of licence plate data handling through the use of image processing. This research is divided into two parts, namely the methods of training and the license plate recognition using SVM classification. The early image processing involves the preprocessing stage continued by locating the license plate and segmenting every character on it. The segmented characters will be processed further with SVM. Test results show a success where the accuracy rate of the plate recognition reaches 79.64%.

Keywords: *Support Vector Machine*, car license plate recognition, SVM.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ilmu dan teknologi pengolahan citra merupakan ilmu yang bermanfaat dalam kehidupan. Pengolahan citra sendiri merupakan proses pengolahan suatu gambar melalui komputer untuk mendapatkan informasi tertentu. Beberapa manfaat pengolahan citra ialah untuk mendapatkan informasi berupa objek apa saja yang terdapat di gambar apabila dengan mata sulit terlihat dengan jelas. Salah satu penerapan pendeteksian objek ialah membaca informasi pada gambar, seperti karakter pada suatu citra. Penerapan pembacaan karakter ini dapat diterapkan dalam membaca suatu plat nomor kendaraan [1][4][7][8][10].

Penelitian berkaitan dengan pengenalan karakter pada plat nomor kendaraan masih sedikit dilakukan dan sebagian besar penelitian tentang pengenalan karakter meliputi beberapa fase seperti segmentasi, fitur ekstraksi dan klasifikasi. Metode neural-network telah digunakan untuk mengenali plat nomor kendaraan. Metode ini dapat memperoleh hasil yang baik jika kualitas gambar yang diambil baik, namun kualitas gambar yang digunakan sebagai masukan tidak semuanya baik, hal ini yang dipengaruhi oleh kondisi misalnya debu, distorsi, dan semacamnya. Beberapa penelitian menunjukkan hasil bahwa dengan semakin banyak data training dalam dataset maka neural-network dapat menghasilkan ketepatan klasifikasi yang baik, namun permasalahan lain muncul jika memiliki dataset dengan ukuran yang besar.

Pada penelitian ini, dirancang sebuah aplikasi yang dapat mempermudah penggunaannya dalam mendapatkan nomor plat kendaraan. Proses identifikasi nomor kendaraan dilakukan dengan memanfaatkan kamera yang tersedia di perangkat mobile dan menggunakan metode pengolahan citra digital. Pengenalan pola pada plat nomor terdiri dari 3 tahapan, yaitu deteksi lokasi plat nomor, segmentasi karakter plat nomor, dan pengenalan karakter hasil segmentasi dengan menggunakan Support Vector Machine. Support Vector Machine adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk klasifikasi data dengan tingkat keakuratan yang relatif tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari skripsi ini adalah:

- Bagaimana cara mengenali karakter pada citra plat?
- Seberapa tinggi akurasi pengenalan plat nomor kendaraan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya skripsi ini adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat mengenali karakter dari plat nomor kendaraan bermotor.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Plat Nomor Kendaraan Bermotor

Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB) adalah plat aluminium tanda kendaraan bermotor di Indonesia yang telah didaftarkan pada Kantor Bersama Samsat.

2.2 Image Processing

Image processing atau biasa disebut juga dengan pengolahan citra adalah suatu metode yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan mengolah atau memanipulasi gambar dalam bentuk 2 dimensi (citra digital) [6][9].

Dalam sistem pengenalan plat nomor ini, *image processing* memanfaatkan OpenCV library dalam mendeteksi keberadaan plat nomor.

2.3 Histogram of Oriented Gradient (HOG)

Histogram of Oriented Gradient (HOG) adalah sebuah metode yang digunakan dalam image processing untuk bertujuan mendeteksi objek. Teknik ini menghitung nilai gradient dalam daerah tertentu pada suatu gambar. Tiap gambar mempunyai karakteristik yang ditunjukkan oleh distribusi gradient. Karakteristik ini diperoleh dengan membagi gambar kedalam daerah kecil yang disebut cell. Tiap cell disusun sebuah histogram dari sebuah gradient. Kombinasi dari histogram ini dijadikan sebagai descriptor yang mewakili sebuah obyek [2].

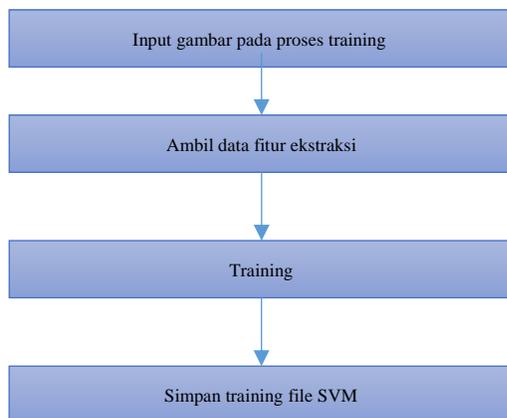
2.4 Support Vector Machine

SVM (Support Vector Machine) dalam machine learning dikenal juga dengan support vector network yang merupakan metode supervised terkait dengan learning algorithm untuk analisa pola data yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi [3][5].

3. DESAIN SISTEM DAN APLIKASI

3.1 Proses Training

Pada tahap ini proses training dilakukan untuk mendapatkan nilai-nilai parameter SVM [3]. Proses training ditunjuk pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Training

3.2 Proses Pengenalan

Pada tahap proses pengenalan kumpulan fitur hasil ekstraksi citra pada proses training yang telah disimpan akan digunakan untuk proses klasifikasi dengan data input. Metode support vector machine melakukan klasifikasi untuk mendapatkan hyperplane yang terbaik untuk suatu kelas, sehingga kelas yang sesuai dengan fitur pada data input setelah hasil klasifikasi menjadi kelas yang dijadikan sebagai output hasil klasifikasi [5][6]. Proses pengenalan karakter ditunjukkan pada Gambar 2.

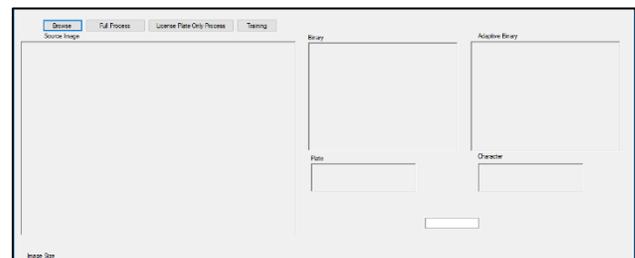


Gambar 2. Proses Pengenalan

3.3 Desain Form

3.3.1 Form Utama

Form Utama ini akan muncul pertama kali ketika program dijalankan. Tampilan Form Utama ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Form Utama

4. IMPLEMENTASI

4.1 Database

Sebelum pengujian sistem dilakukan, *database* diisi dengan gambar-gambar karakter huruf dan angka. Jumlah gambar yang digunakan sebanyak 72 gambar, terdiri dari angka 0-9 dan huruf A-Z. Gambar tersebut mempunyai format PNG.

4.2 Implementasi Fungsi

Desain fungsi yang telah dirancang pada bab sebelumnya selanjutnya diimplementasikan ke dalam bentuk fungsi dalam C++.

4.2.1 Fungsi Training SVM

Fungsi ini akan melatih seluruh data angka dan huruf yang sudah disiapkan. Proses ini akan menghasilkan sebuah file yang digunakan untuk pengesanan program.

4.2.2 Fungsi Resize

Pengubahan ukuran gambar menjadi ukuran (640x480) piksel. Tujuan dengan pengubahan ini untuk mengurangi proses komputasi tanpa mengorbankan banyak data.

4.2.3 Fungsi Grayscale

Fungsi ini akan mengubah gambar berwarna RGB menjadi gambar abu-abu (*grayscale*).

4.2.4 Fungsi Adaptive Threshold

Fungsi ini akan melakukan perubahan warna gambar dari abu-abu menjadi gambar hitam putih. Gambar hitam putih ini dikenal sebagai gambar biner yang memiliki nilai tiap piksel 0 atau 1.

4.2.5 Fungsi Opening

Fungsi ini menggabungkan erosi dan dilasi. Erosi bertujuan untuk mengurangi *noise* yang terdapat di gambar. Sedangkan dilasi dipakai untuk mempertebal kontur.

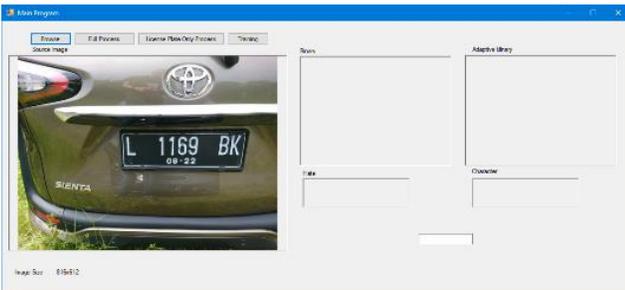
4.2.6 Fungsi Pengenalan Karakter

Fungsi ini dapat mengenal karakter yang sudah dilatih. Karakter awal sebelum melakukan pengenalan masih dalam bentuk kelas-kelas itu sendiri.

5. PENGUJIAN SISTEM

5.1 Image Processing

Proses *image processing* dimulai ketika pengguna memilih “Process” di form utama. Sebelum melakukan *image processing*, pengguna harus memasukkan gambar terlebih dahulu dengan memilih “Browse”. Gambar yang bisa di-load berformat file .png atau .jpg. Setelah gambar selesai dipilih akan muncul di sisi kiri program. Tampilan gambar yang sudah dimasukkan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambar yang sudah di-load

Proses selanjutnya yaitu memilih tombol “Process”. Ketika tombol “Process” dipilih, gambar mobil tersebut akan di-*resize*. Proses *resize* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil *resize*

Setelah gambar di-*resize*, proses selanjutnya adalah mengubah gambar berwarna tersebut menjadi warna abu-abu. Hasil pengubahan gambar menjadi *grayscale* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil *grayscale*

Setelah gambar menjadi warna *grayscale*, gambar akan mengalami proses *thresholding*. Process *thresholding* akan mengubah gambar menjadi warna hitam-putih. *Thresholding* yang dipakai adalah *adaptive threshold*. Hasil *adaptive threshold* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil *adaptive threshold*

Hasil gambar *thresholding* dilanjutkan dengan melakukan *opening*, yaitu proses erosi dilanjutkan dengan dilasi. Hasil *opening* ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil *opening*

Setelah *image processing* selesai dilakukan, dilanjutkan dengan mencari kontur dari gambar yang memenuhi syarat untuk ukuran plat nomor. Pembuatan kontur untuk plat nomor yang berhasil dideteksi ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Plat nomor berhasil dideteksi

Setelah lokasi plat nomor kendaraan berhasil ditemukan, maka proses selanjutnya adalah *cropping* dari lokasi plat nomor. Plat tersebut akan dicari dengan mempertimbangkan ukuran dari pembahasan bab sebelumnya. Hasil potongan plat nomor ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil potongan plat nomor

Setelah bagian karakter ditemukan, proses selanjutnya dilakukan pengenalan karakter dari plat nomor tersebut. Hasil akhir dari



program ditunjukkan pada Gambar 11.

Gambar 11. Hasil pengenalan karakter

5.2 Training

Proses ini dilakukan ketika data sampel ditambahkan melalui tombol “Training” di-klik. Ketika tombol “Training”, akan muncul jendela untuk memilih folder isi data yang akan dilatih. Pilih folder yang berisi data *training*, lalu klik “OK”. Ketika data berhasil dilatih akan muncul jendela bertuliskan “Training Completed”.

5.3 Hasil Evaluasi

5.3.1 Plat Nomor yang Sudah Dipotong dari Mobil

Pengujian ini akan menguji bagian plat nomor saja yang telah dipotong sendiri dari mobil. Dari hasil pengujian ini, beberapa plat nomor mendeteksi karakter hingga dua kali sehingga mengakibatkan jumlah karakter yang dikenali bertambah. Dari 10 potongan plat nomor, rata-rata tingkat keberhasilan mencapai 79,64%. Hasil pengujian plat nomor yang sudah dipotong dari mobil ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Plat Nomor yang Sudah Dipotong dari Mobil

No.	Gambar	Hasil Aplikasi	Tingkat Keberhasilan
1.		L1169BK	100%
2.		B457UTY	100%

Tabel 1. Hasil Pengujian Plat Nomor Yang Sudah Dipotong dari Mobil (lanjutan)

No.	Gambar	Hasil Aplikasi	Tingkat Keberhasilan
3.		L1529DR	100%
4.		L1768KAM	71,42%
5.		E560AB	42,85%
6.		DD110GRR	75%
7.		W749VM	85,71%
8.		L1G927D	71,42%
9.		B2052SFX	87,5%
10.		B8B97FX	62,5%

5.3.2 Keseluruhan Mobil

Pengujian ini dengan mengambil gambar keseluruhan mobil dari belakang untuk menguji program dapat menemukan lokasi plat nomor beserta mengenali karakter dari hasil menemukan plat nomor. Dari hasil pengujian ini, beberapa bagian program tidak berhasil mendapatkan lokasi plat nomor mobil. Rata-rata keberhasilan menemukan lokasi plat nomor beserta pengenalan karakter hanya mencapai 43,87% saja. Hasil pengujian keseluruhan mobil ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Keseluruhan Mobil

No.	Gambar	Hasil Aplikasi	Tingkat Keberhasilan
1.		L1169BK	100%

Tabel 2. Hasil Pengujian Keseluruhan Mobil (lanjutan)

No.	Gambar	Hasil Aplikasi	Tingkat Keberhasilan
2.		L16O2D	71,42%
3.		9L191399	57,14%
4.		R11O7GD 01M	28,57%
5.		919	0%
6.		WBOBDN	50%
7.		-	Gagal menemukan lokasi plat nomor

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- Pengujian untuk pengenalan plat nomor yang sudah

dipotong menghasilkan tingkat akurasi sebesar 79,64% sedangkan akurasi untuk keseluruhan mobil hanya 43,87%.

- Dalam proses pengenalan ada beberapa karakter yang tidak dapat dikenali dengan baik, hal ini dikarenakan adanya karakter yang memiliki bentuk hampir sama.
- Jarak ambil gambar plat mobil mempengaruhi program dalam menemukan lokasi plat nomor.

6.2 Saran

- Perlu pengujian lebih lanjut pada bagian Preprocessing, karena bagian ini sangat mempengaruhi kualitas gambar. Kualitas gambar yang tidak baik akan berpengaruh pada proses selanjutnya.
- Proses pencarian lokasi plat perlu diperbaiki agar dapat mendeteksi lokasi plat lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budianto, A., Adji, T.B., Hartanto, R. 2015. Deteksi nomor kendaraan dengan metode connected component dan SVM. *Darmajaya*, 1(1). URI= <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/jtim/article/view/489>
- [2] Histogram of Oriented Gradients. Big Vision LLC. 2019 URI= <https://www.learnopencv.com/histogram-of-oriented-gradients>
- [3] Introduction to Support Vector Machines. *OpenCV dev team*. OpenCV. 29 Mei 2019 URI= https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/ml/introduction_to_svm/introduction_to_svm.html
- [4] Lim, R., Lukman, V.W., Gunadi, K. 2003. *Sistem pengenalan plat nomor mobil dengan metode principal component analysis*. Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- [5] Nugroho. 2003. Support Vector Machine: Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika. IlmuKomputer.com. URI= <http://asnugroho.net/papers/ikcsvm.pdf>
- [6] Operasi Morfologi pada pengolahan citra.” Devtrik. 2017. URI= <https://devtrik.com/opencv/operasi-morfologi-pada-pengolahan-citra>
- [7] Satiabudhi, G., Hendra, Liliana. 2010. *Pembuatan aplikasi pengenalan plat nomor kendaraan dengan metode jaringan syaraf tiruan*. Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- [8] Sugiarto, E. 2013. Pengenalan karakter pada plat nomor kendaraan berbasis Support Vector Machine. *Techno.COM*, 12(1), 1-15. URI= <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/view/782>
- [9] Sutoyo, T., et al. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI.
- [10] Utari, S., Awaliyah, T., Anggraeni, I. 2016. *Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Principal Component Analysis dan Support Vector Machine Berbasis Pengolahan Citra Digital*. Universitas Pakuan, Bogor.