

PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN SISTEM PENGENALAN TANDA NOMOR KENDARAAN DENGAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)*

ROHMA

Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail : rohm44lhasni@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pengenalan citra pola tanda nomor kendaraan bermotor (TNKB) merupakan salah satu aplikasi dalam ilmu komputer, aplikasi ini dapat membantu proses pengolahan data pola tanda nomor kendaraan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* sebagai pembantu yang dapat meningkatkan kinerja dari sistem kontrol dan informasi, khususnya dalam membantu suatu komputer untuk bisa meniru kegiatan manusia seperti melihat dan membaca suatu tulisan (angka dan huruf). Ada beberapa tahap dalam sistem pengenalan citra pola tanda nomor kendaraan bermotor yaitu citra pola plat nomor dihasilkan melalui proses pemotretan dari kamera *handphone*, kemudian dipotong secara manual, proses selanjutnya dilakukan *Grayscale* (derajat keabuan), *Gaussian*, *Threshold*, Deteksi *contour*, Segmentasi, Ekstrasi Ciri, dan Pengklasifikasian ke *Learning Vector Quantization (LVQ)*. Pada proses pengenalan pola plat nomor, setelah dilakukan pengujian terhadap 25 data uji, kemampuan sistem dalam mengenali pola karakter semakin baik jika jumlah data (*training*) yang menyimpan bobot vektor semakin banyak, serta pencahayaan yang merata. Dari pengujian sistem ini mampu mengenali pola sebesar 66,15%.

Kata Kunci : TNKB, *Learning Vector Quantization(LVQ)*

PENDAHULUAN

Pengenalan pola merupakan permasalahan kecerdasan buatan yang secara umum sering digunakan dalam sistem berbasis Pengetahuan. Pengenalan Pola mempunyai peranan penting dalam proses kesamaan dengan panca indra manusia terutama pengelihatian dan pendengaran. Seperti contoh, pengenalan tulisan huruf dan angka merupakan hal yang mudah dilakukan oleh manusia, akan tetapi hal itu tentu saja sangat sulit dilakukan oleh komputer.

Permasalahan utama dari penelitian ini adalah bagaimana agar suatu sistem komputer dapat mengenali atau membaca huruf dan angka yang ada pada nomor kendaraan. Kesulitan lainnya adalah bilamana ada karakter atau bentuk variabel yang bervariasi karena terkadang seseorang mengubah model tanda nomor kendaraannya agar terlihat unik. Agar sistem komputer bisa mengenali pola tanda nomor kendaraan, pengenalan karakter ini menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*. Metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* merupakan metode pengklasifikasian pola dimana setiap output mewakili sebuah kelas atau kategori.

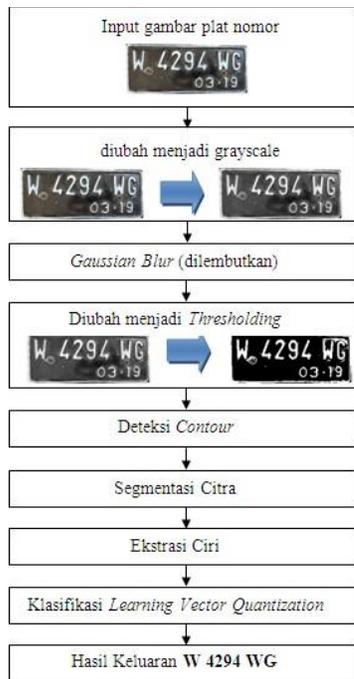
Bobot untuk sebuah output dihasilkan dari *training*. Setelah dilakukan *training*, *Learning Vector Quantization (LVQ)* mengklasifikasikan sebuah vektor input kedalam sebuah kelas yang mempunyai bobot vektor terdekat dengan bobot vektor yang telah di *training*.

METODOLOGI PENELITIAN

Arsitektur Umum

Ada beberapa tahapan yang digunakan untuk mendeteksi gambar tanda nomor kendaraan bermotor. Langkah awalnya adalah inputkan objek gambar berupa plat nomor, kemudian dikonversikan kedalam citra *grayscale* (citra keabuan), kemudian masuk ke proses *Gaussian Blur* yang bertujuan untuk menciptakan efek lembut pada sisi gambar, kemudian masuk ke proses *Threshold* yaitu untuk menghasilkan citra hitam putih, kemudian ke proses deteksi kontur proses ini membuat titik-titik yang saling berhubungan untuk membuat sebuah bidang dari gambar hasil deteksi tepi. Setelah itu segmentasi citra, bertujuan untuk memisahkan antara objek dengan background. Lalu ke proses ekstrasi ciri, proses ini untuk menjadikan satu ukuran, dengan cara memasukkan nilai pixel gambar kedalam sebuah vektor.

Terakhir pengklasifikasian karakter dengan *Learning Vector Quantization*, kemudian menghasilkan sebuah teks berupa angka dan nomor dari objek plat nomor tersebut. Gambar Arsitektur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Umum

Tanda Nomor Kendaraan Bermotor

Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB) atau sering disebut plat nomor atau nomor polisi (NOPOL) merupakan salah satu jenis identifikasi suatu kendaraan bermotor. Di Amerika Serikat plat nomor dikenal sebagai plat izin (*License Plate*). Plat Nomor juga disebut plat registrasi kendaraan. Plat Nomor berbentuk aluminium dengan cetakan tulisan dua baris. Baris pertama menunjukkan kode wilayah (huruf), nomor polisi (angka), dan kode/seri akhir wilayah (huruf), dan baris kedua menunjukkan bulan dan tahun masa berlaku. Plat nomor berbahan baku aluminium dan memiliki ukuran 250x105 mm.

Untuk model plat nomor lama terdapat garis lurus pembatas dengan lebar 5 mm, diantara nomor polisi dengan angka masa berlaku, sedangkan untuk model plat nomor yang baru tidak ada batas pemisah antara nomor polisi dengan masa berlaku. Didalam plat nomor pada bagian kanan atas dan kiri bawah terdapat tanda khusus (*Security Mark*) yaitu tanda polisi lalu lintas, sedangkan pada bagian sisi kanan dan sisi kiri ada tanda khusus cetakan -KORLANTAS POLRI (Korps Lalu Lintas Kepolisian RI) yang merupakan hak paten oleh polri dan TNI.

Citra

Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Secara harfiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagai 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.[1]

Grayscale (Citra Keabuan)

Citra *grayscale* adalah citra yang hanya memiliki 1 buah kanal sehingga yang ditampilkan hanyalah nilai intensitas atau dikenal juga dengan istilah derajat keabuan. Karena jenis citra ini hanya memiliki 1 kanal saja, maka citra *grayscale* memiliki tempat penyimpanan yang lebih hemat. Jenis citra ini disebut juga sebagai 8-bit *image* karena untuk setiap nilai pikselnya memerlukan penyimpanan sebesar 8-bit. Foto hitam putih maupun gambar yang ditampilkan oleh televisi hitam putih sebenarnya menggunakan citra *grayscale*, bukan dalam warna hitam dan warna putih.[2]

Citra Biner

Citra Biner atau citra hitam putih (*black and white image*) adalah citra yang hanya memiliki 2 kemungkinan nilai untuk setiap pikselnya, yaitu 0 atau 1. Nilai 0 akan tampil sebagai warna hitam sedangkan nilai 1 akan tampil sebagai warna putih. Maka dari itu, jenis citra ini hanya membutuhkan 1-bit untuk menyimpan nilai pada setiap pikselnya. Jenis citra ini sering digunakan untuk proses segmentasi citra

Untuk mendapatkan suatu citra biner maka kita membutuhkan citra *grayscale* yang dilakukan *thresholding* terhadapnya berdasarkan nilai ambang batas (*threshold*) yang ditentukan. Jika nilai piksel pada citra *grayscale* melebihi atau menyamai nilai *threshold*, maka nilai piksel tersebut dikonversi menjadi 1. Namun jika nilai piksel kurang dari nilai *threshold*, maka nilai piksel tersebut dikonversi menjadi 0.

Derau Gaussian

Derau *Gaussian* adalah derau yang terdistribusi pada citra dengan distribusi normal (*Gaussian*). Kepadatan deraunya bergantung pada

fungsi kepadatan probabilitas. Penyebab derau ini antara lain pencahayaan yang kurang, suhu yang sangat tinggi, dan kesalahan dalam transmisi citra.

Deteksi Tepi *Canny*

Deteksi tepi adalah proses yang dijalankan untuk mendeteksi garis tepi yang membatasi dua wilayah citra yang homogen yang memiliki tingkat kecerahan yang berbeda. Metode deteksi tepi yang memiliki jangkauan deteksi yang lebih luas. Metode ini mampu mendeteksi tepi sebanyak mungkin, menentukan tepi sedekat mungkin dengan tepi asli, dan tidak melakukan deteksi tepi secara berulang. Sehingga mengurangi kesalahan pada saat mengidentifikasi.[4]

Segmentasi Citra

Segmentasi citra merupakan pendekatan lanjutan dari deteksi tepi. Dalam deteksi tepi segmentasi citra dilakukan melalui identifikasi batas-batas objek (*boundaries of object*). Batas merupakan lokasi dimana terjadi perubahan intensitas. Dalam pendekatan didasarkan pada karakter, maka identifikasi dilakukan melalui wilayah yang terdapat dalam objek tersebut. Segmentasi berusaha memisahkan suatu citra kedalam kelompok piksel-piksel homogen ke dalam satu himpunan yang sesuai dengan masing-masing kriterianya. Tiap kelompok tersebut dinamakan dengan segmen. Pengelompokan (*clustering*) digunakan sebagai teknik segmentasi menggunakan keseragaman predikat. Segmen yang dihasilkan dari algoritma *clustering* biasanya dinamakan dengan *cluster-cluster*. [6]

Ekstrasi Ciri

Dalam ekstrasi ciri, setelah gambar dijadikan dalam satu ukuran, sistem akan mengekstrasi ciri. Proses dalam ekstrasi ciri adalah dengan cara memasukkan nilai pixel gambar ke dalam sebuah vektor atau array 1 dimensi. [7]

Kontur

Rangkaian *pixel-pixel* tepi yang membentuk batas daerah (*region boundary*) disebut Kontur (*contour*). Kontur dapat terbuka atau tertutup. Kontur tertutup berkoresponden dengan batas yang mengelilingi suatu daerah. Batas daerah berguna untuk mendeskripsikan bentuk objek dalam tahap analisis citra (misalnya untuk mengenali objek). Kontur terbuka dapat berupa fragmen garis atau bagian dari batas daerah yang tidak membentuk sirkuit. [8]

Algoritma LVQ

Learning Vector Quantization (LVQ) mampu

melakukan pembelajaran otomatis dalam mengklasifikasikan vektor-vektor input berdasarkan jarak vektor tersebut. Pengklasifikasian dilakukan jika terdapat dua vektor yang memiliki jarak yang hampir sama. [10]

Berikut adalah Algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) :

- a. Tetapkan :
 - Bobot (W)
 - Maksimum epoch (MaxEpoch)
 - Error minimum yang diharapkan (Eps)
 - Learning rate (α)
- b. Masukan :
 1. Input : $x(m,n)$;
 2. Target : $T(1,n)$;
- c. Tetapkan Kondisi Awal :
 1. epoch = 0;
 2. eps = 1;
- d. Tetapkan jika : epoch < MaxEpoch atau (e < eps)
 1. epoch = epoch+1
 2. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai n
 - a) Tentukan J sedemikian hingga $\|X - W_j\|$ minimum (sebut sebagai C_j)
 - b) Perbaiki W_j dengan ketentuan :
 - Jika $T = C_j$ maka: $W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) + \alpha(X - W_j(\text{lama}))$
 - Jika $T \neq C_j$ maka: $W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) - \alpha(X - W_j(\text{lama}))$
 3. Kurangi Nilai α

Setelah proses pembelajaran *Learning Vector Quantization* (LVQ) maka langkah selanjutnya adalah proses pengambilan hasil output *Learning Vector Quantization* (LVQ). Pengambilan hasil dilakukan hanya pada proses *Testing* (pengujian). Pada dasarnya, tahapan ini hanya memasukkan input bobot akhir kemudian mencari jarak terdekat dengan perhitungan Euclidian (jarak terdekat). [11]

Pengenalan Pola

Cabang kecerdasan buatan yang dikenal sebagai pengenalan pola, hadir untuk menyelesaikan masalah yang kompleks ini. Pengenalan pola memberikan solusi bagi masalah yang berkaitan dengan pengenalan atau klasifikasi, seperti pengenalan suara, klasifikasi teks dokumen, misalnya surat elektronik spam/bukan spam, sistem pengenalan wajah manusia, pengenalan pola DNA & sidik jari, klasifikasi karakter tulisan tangan, pengenalan pola batik, pengenalan pola daging sapi, babi maupun daging ayam, diagnosis medis dan lain-lain. [12]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem, proses untuk mendeteksi citra plat kendaraan bermotor dimulai

dari *Grayscale*, *Gaussian Blur*, *Thresholding*, Deteksi Kontur, Segmentasi Citra, Ekstraksi Fitur, dan hingga akhir yaitu pengklasifikasian yang di implementasikan ke dalam bahasa pemrograman Java berdasarkan Metodologi yang telah dilakukan.

Tabel 1. Pengujian Sistem

No.	Gambar TNKB	Hasil Pengolahan	Hasil Pengenalan	Akurasi (%)
1.		W 4426 XC	W 4426 XC	100
2.		W 3492 VY	W 3492 VY	100
3.		W 2536 ZT	W 253C XT	71,42
4.		AG 2339 UD	AG 3739 UDY	75
5.		W 4279 W	W 42Y9 1H	57,14
6.		W 2328 YW	W 232C YV	71,42
7.		S 2325 XW	S 232S XWA	85,71
8.		W 3929 OM	W 192V OW	57,14
9.		W 5496 OZ	Y 5496 QX	57,14
10.		W 2264 PD	W 22C4 KDY	71,42
11.		W 4143 W	6 4Y43 W	57,14
12.		W 4228 WT	W J220 HT	57,14
13.		M 3292 HQ	K 3292 K6X	57,14
14.		AG 3273 XO	AO 32T3 AQX	50
15.		W 3950 PO	W 3950 XLO	71,42
16.		L 5215 AA	N S2Y5 AA1	57,14
17.		S 5403 XM	S S40T3 XK	71,42
18.		L 5377 BS	A 537Y ES	57,14
19.		W 2937 00	U 293Y OOV	57,14
20.		W 6452 NV	W C452 KI	57,14
21.		W 5144 WD	W H144 WWS	71,42
22.		N 4966 GU	ON 49CC GU	71,42
23.		L 5224 FW	L S324 FU	57,14
24.		L 6902 RX	L CHCX2 RX	57,14
25.		S 4327 NZ	S 432Y NX	57,14

Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian

terhadap data dan sistem. Pengujian data dilakukan terhadap 25 citra plat kendaraan. Pengujian dilakukan dengan plat kendaraan yang bervariasi. Hasil pengujian aplikasi ini dilakukan dengan berbagai contoh variasi plat nomor kendaraan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data hasil uji yang telah dilakukan pada aplikasi deteksi plat kendaraan pada gambar menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ), dapat diperoleh nilai akurasi dengan rata-rata 66,15%.

$$\begin{aligned} \text{Presentase akurasi} &= \frac{\text{Jumlah Citra Data Uji Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Citra Data Uji}} \times 100\% \\ &= \frac{1653,47}{25} \times 100\% \\ &= 66,15\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa tingkat akurasi dari metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dalam mendeteksi plat nomor kendaraan mencapai 66,15%

PENUTUP

Berdasarkan pengujian sistem, tinggi dan rendahnya tingkat akurasi ditentukan dari pencahayaan, dan posisi plat nomor yang tepat. Deteksi kontur dan tepi *canny* merupakan perpaduan yang baik untuk mendeteksi sebuah plat. Semakin banyak varian data *training* yang mempunyai masing-masing bobot, maka semakin baik untuk metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dalam mengklasifikasikan terhadap bobot data uji.

Penggunaan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dapat mendeteksi citra plat nomor kendaraan dengan nilai akurasi mencapai 66,15%. Dari hasil pengujian data citra plat nomor kendaraan didapatkan bahwa sistem beberapa kali tidak dapat mengenali beberapa huruf dan angka. Kesalahan tersebut dapat terjadi diantaranya karena beberapa faktor seperti posisi plat nomor kendaraan yang di ujikan, pengaruh pengolahan citra dan algoritma pelatihan jaringan, serta kesamaan sifat dari karakter (huruf dan angka) yang dibaca.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Permadi and Murinto, "Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik," *J. Inform. Ahmad Dahlan*, vol. 9, no. 1, 2015.
 [2] H. Priyanto, "Pengolahan Citra Digital Teori dan

- Aplikasi Nyata." Bandung: Informatika, 2017.
- [3] I. Arif, I. Purnama, and M. Hariadi, "Identifikasi Obyek Pisau pada Citra X-ray di Bandara," *Semant. 2012*, pp. 576–582, 2012.
- [4] W. Rohimah, "Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Indonesia Menggunakan Principal Component Analysis dan Metode K-Nearest Neighbor," 2017.
- [5] A. Santoso, I. Arif, and M. Hatta, "Pembelajaran Supervised SVM Untuk Identifikasi Obyek Pisau Pada Mesin X-Ray Bandara Juanda," *Nusant. J. Comput. its Appl.*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [6] D. Apriliani and Murinto, "Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level-set Chan & Vese Dan Lankton," *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 232–240, 2013.
- [7] A. Solichin, Z. Rahman, and U. B. Luhur, "Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Mobile dengan Metode Learning Vector Quantization," *J. TICOM Vol*, vol. 3, no. 3, 2015.
- [8] R. Munir, "Citra Digital Bab 9 Kontur dan Representatif.pdf."
- [9] A. Santoso, U. Uliontang, I. Arif, and M. Hatta, "Deteksi Objek Senjata Tajam Pada Citra X-ray Dengan Metode Pengukuran Dimensi Citra," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [10] M. R. Putra, I. Wijayanto, and I. N. A. Ramatryana, "Deteksi Dan Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (lvq) Berbasis Video," *eProceedings Eng.*, vol. 3, no. 1, 2016.
- [11] S. Heranurweni, "Pengenalan Wajah Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ)," *Pros. SNST Fak. Tek.*, vol. 1, no. 1, 2010.
- [12] P. N. Andono and T. Sutojo, *Pengolahan Citra Digital*. Penerbit Andi, 2017.

