

DETEKSI PLAT KENDARAAN MENGGUNAKAN HOG DAN LVQ

Muhammad Imron Rosadi¹, Lukman Hakim²

Prodi Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan Purwosari

67162 Pasuruan Jawa Timur

Email : imron_uyp@yahoo.com, lukman@yudharta.ac.id

ABSTRAK :

Deteksi plat nomor pada kendaraan sangat dibutuhkan untuk proses identifikasi kendaraan secara otomatis. Pada penelitian ini diusulkan teknik pengolahan citra dengan metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ) sebagai metode untuk mendeteksi obyek plat kendaraan. Ada beberapa tahapan dalam metode ini yaitu : input fitur dan praproses, selanjutnya dilakukan proses segmentasi, kemudian ekstraksi fitur menggunakan HOG dan identifikasi karakter. Proses pengenalan karakter akan dilakukan proses klasifikasi dengan metode LVQ. Pada proses pengujian, didapatkan akurasi sebesar 90 %.

Kata Kunci : Deteksi Plat Kendaraan, HOG, LVQ

1. PENDAHULUAN

Pengenalan pola merupakan pengelompokan data yang dilakukan oleh komputer secara otomatis. Pengenala pola merupakan tahapan lanjutan dari pengolahan citra yang dapat diterapkan pada sistem identifikasi plat kendaraan secara otomatis. Deteksi plat kendaraan ini sangat berguna jika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti mengatur tempat parkir, mengawasi lalu lintas, pengaturan tiket, dan pembayaran jalan tol.

Pada penelitian sejenis, Hou, et al. [1] mengusulkan metode *Tophat-bothat changing* dan *Line scanning*, serta morfologi matematika. Pada penelitian Nagare [2] mengusulkan *Back Propagation* dan *Learning Vector Quantization* untuk mendeteksi plat kendaraan.

Pada penelitian, diusulkan metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk deteksi obyek plat kendaraan. Dasar dari metode ini adalah penampilan serta bentuk obyek dapat

diketahui melalui hasil komputasi gradien dari citra yang dideteksi.

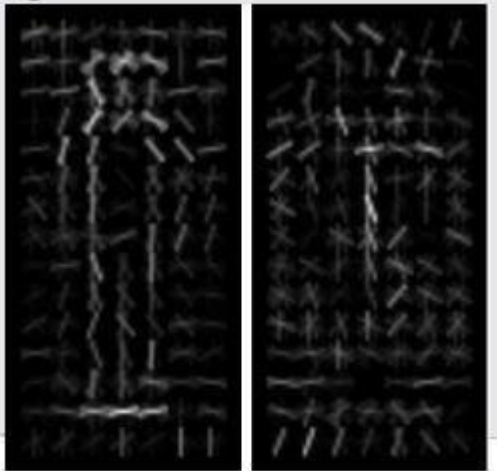
2. Kajian Pustaka

2.1 *Histogram of Oriented Gradient* (HOG)

Dalam *Computer Vision* khususnya untuk kasus deteksi obyek, seringkali perlu untuk melihat nilai dari masing-masing piksel dari sebuah gambar, baik itu nilai intensitas cahaya dalam piksel, nilai komposisi warna tertentu dalam piksel maupun informasi lain yang terkandung dalam piksel. Nilai dari tiap piksel akan dibagi ke dalam kelompok *Channel* tertentu dan direpresentasikan dengan diagram batang atau *Histogram*.

Histogram of Oriented Gradient (HOG) adalah metode yang digunakan untuk deteksi obyek, histogram berisi *channel-channel* arah/orientasi *gradient* dari piksel-piksel pada gambar, dimana penampilan serta bentuk obyek dapat diketahui melalui hasil komputasi *gradient* dari citra. Tahap awal dari metode ini adalah dengan melakukan normalisasi *gamma* pada citra. Kemudian menghitung *gradient* dari setiap piksel citra, pembagian citra ke dalam *cell*, membentuk histogram dari masing-masing *cell*, membentuk blok dari setiap histogram dan terakhir melakukan normalisasi dari setiap block.

Pada metode ini, fitur HOG dapat diperoleh dari membagi gambar ke dalam sel-sel berukuran $n \times n$, lalu dikelompokkan ke dalam blok-blok berukuran $2n \times 2n$ yang saling beririsan satu sama lain. Dari tiap sel masing-masing blok, di hitung *magnitude* dan orientasi *gradient*-nya. Nilai orientasi ini dihitung dengan menghitung konvolusi dengan matriks $D_x = [-1 \ 0 \ 1]$ dan $D_y = [-1 \ 0 \ 1]^T$ terlebih dahulu. Kemudian nilai orientasi tiap pikselnya dikuantisasi kedalam 9 kanal, yaitu $10^\circ, 30^\circ, 50^\circ, 70^\circ, 90^\circ, 110^\circ, 130^\circ, 150^\circ$, dan 170° menggunakan histogram. Kontribusi piksel terhadap tiap kanal bergantung pada nilai *gradient magnitude*-nya. Nilai-nilai dari seluruh kanal dari tiap sel dimasukkan kedalam vektor. Vektor inilah yang menggambarkan fitur HOG dari suatu gambar.[5]



Gambar 1. Contoh fitur HOG yang dihasilkan

2.2 Learning Vector Quantization

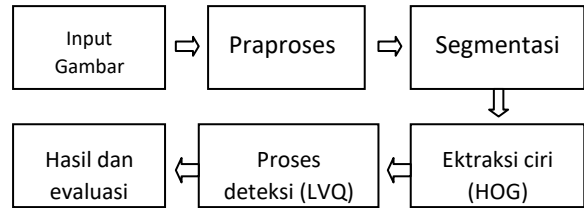
Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan salah satu jenis metode Jaringan Syarat Tiruan. Proses pembelajaran dilakukan pada lapisan kompetitif. Untuk mengklasifikasi vektor input, proses pembelajaran dilakukan secara otomatis oleh layer kompetitif. Hasil klasifikasi tergantung dari jarak antara vektor input. Vektor input akan diklasifikasikan ke dalam satu kelas jika memiliki jarak yang dekat [6].

Tahapan dari LVQ sebagai berikut.

1. Tentukan kelas *output*, tentukan bobot, dan *learning rate* α .
2. Bandingkan masing-masing *input* dengan masing-masing bobot yang telah ditetapkan dengan melakukan pengukuran jarak antara masing-masing bobot W_0 dan input X_p . persamaannya adalah sebagai berikut : $\|X_p - W_0\|$
3. Nilai minimum dari perbandingan itu akan menentukan kelas dari vektor *input* dan perubahan bobot dari kelas tersebut. Perubahan untuk bobot baru (W_0') dihitung :
 - a. Untuk input dan bobot yang memiliki kelas yang sama: $W_0' = W_0 + \alpha (X - W_0)$
 - b. Untuk input dan bobot yang memiliki kelas yang berbeda: $W_0' = W_0 - \alpha (X - W_0)$

3. METODE PENELITIAN

Proses deteksi obyek plat kendaraan yang diimplementasikan menggunakan metode HOG Pada metode ini juga dilakukan proses learning dengan LVQ. Alur proses deteksi digambarkan pada gambar 2.



Gambar 2. Proses deteksi obyek dengan metode HOG-LVQ

1. Mulai Input gambar
2. Praproses : Normalisasi dan perbaikan citra
3. Segmentasi : Pada tahap ini citra akan disegmentasi menggunakan *Otsu thresholding*
4. Ekstraksi Fitur : Setelah ukuran gambar dirubah menjadi satu ukuran, proses selanjutnya adalah ekstraksi fitur. Nilai pixel ditampung ke dalam sebuah vektor atau array 1 dimensi untuk dilakukan ekstraksi fitur. Sebelum dimasukkan ke dalam array, pixel diubah terlebih dahulu menjadi nilai 1 dan -1 dimana 1 mewakili warna hitam sedangkan -1 mewakili warna putih pada gambar.
5. Pengenalan Karakter: klasifikasi karakter menggunakan algoritma LVQ.
Proses ini berfungsi untuk mengidentifikasi karakter pada plat kendaraan. LVQ harus dilatih terlebih dahulu agar dapat mengenali karakter. Pada proses ini, tiap karakter akan didapatkan bobot, kemudian akan dilakukan pengujian pada input karakter berdasarkan bobot tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dipaparkan hasil percobaan dan evaluasi yang telah selesai dilakukan. Tujuan evaluasi atau pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi dari program aplikasi identifikasi nomor kendaraan ini. Berikut sample hasil pengujian program :

Tabel 1 hasil akurasi uji coba

Plat	Nomor	Hasil identifikasi	Akurasi
	B1021UJB	B1021UJB	100%
	B6349TAP	B6349TAP	100%
	DD368FG	DD368FI	70%
	B9933OF	B9933OF	100%
	B989WAW	B989WAW	100%
	B3860NOB	B3860NOB	100%
	B8822QO	B8822QO	100%
	B7557KM	B7557KM	100%
	BP1309GD	BP1309GD	100%
	B6501SDG	B6501SDG	100%

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 10 citra plat kendaraan, akurasi dari tiap gambar telah diperoleh. Dari pengujian tersebut, akurasi keseluruhan sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{\sum \text{karakter benar}}{\sum \text{karakter yang diuji}} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{\sum 9}{\sum 10} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{900}{10} = 90\%$$

Tingkat akurasi dari metode yang diusulkan ini adalah 90%, sedangkan tingkat kegagalannya mencapai 10%.

Berdasarkan pengujian, kegagalan deteksi disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

1. Kondisi plat kurang bagus.
2. Pencahayaan pada plat kurang merata.
3. Beberapa karakter memiliki kemiripan bentuk.
4. Kondisi jarak antar karakter terlalu dekat.
5. Posisi plat nomor terlalu miring atau terlalu jauh.

5. KESIMPULAN

Dari hasil ujicoba dan pembahasan tentang pengenalan plat kendaraan menggunakan algoritma HOG dan LVQ ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode HOG mampu mengekstraksi fitur pada karakter dengan baik.
2. Metode LVQ mampu mengidentifikasi plat nomor kendaraan dengan tingkat akurasi program mencapai 90%.

KAJIAN PUSTAKA

- [1]. Hou, P. G., Zhao, J. dan Liu, M., "A License Plate Locating Method Based on Tophatbothat Changing and Line Scanning", In Proc. of International Symposium on Instrumentation Science and Technology, 2006, pp.431–436.
- [2]. Nagare, A., P., 2011. *License Plate Character Recognition System using Neural Network*. *IJCA*, 25 (10), pp.36-39.
- [3]. Perkap, 2012. *Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia No 5 Tahun 2015 Tentang Registrasi dan Identifikasi Kendaraan Bermotor*.
- [4]. Wikipedia, 2015. *Tanda Nomor Kendaraan Bermotor*. Available at: https://id.wikipedia.org/wiki/Tanda_nomor_kendaraan_bermotor.
- [5]. Dalal, N., & Triggs, B. (2005). Histograms of Oriented Gradients for Human Detection. *Computer Vision and Pattern Recognition*.
- [6]. Putra, D., 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.