

# Deteksi Ganjil Genap pada Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN)

Yurez Abdul Muchyi dan Hartono Siswono

Teknik Elektro, Program Pascasarjana, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat

E-mail : 93718019@student.gunadarma.ac.id, hartono@staff.gunadarma.ac.id

## Abstrak

Kecerdasan buatan memiliki peran penting dalam perkembangan kemajuan teknologi. Kegiatan yang dikerjakan oleh manusia, bisa digantikan oleh mesin. Salah satu contohnya yaitu ETLE (*Electronic Traffic Law Enforcement*) yang saat ini mempermudah kinerja Polisi Republik Indonesia dalam menertibkan pengendara di jalan. ETLE mampu menangkap atau mengetahui pelanggaran-pelanggaran lalu lintas seperti aturan ganjil genap di ruas jalan tertentu. Tema deteksi ganjil genap pada plat nomor kendaraan diambil dan dijadikan bahan penulisan untuk dianalisis menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Tahapan dimulai dari menginput gambar berupa citra kendaraan dengan plat nomor yang terlihat jelas dan sejajar dengan kamera. Sudut kemiringan dan kecerahan cahaya perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh dengan akurasi. Tahapan selanjutnya yaitu tahap *pre-processing* merubah ukuran resolusi citra, setelah itu citra diubah menjadi *grayscale*. Tahap segmentasi, dimana citra akan mengalami *thresholding*, dimana citra diubah menjadi warna hitam putih. Setelah itu citra yang sudah menjadi hitam putih akan dikenali karakternya dengan metode KNN. Karakter-karakter pada citra akan dicocokkan dengan karakter alfanumerik pada data latih (A sampai Z dan 0 sampai 9). Tahapan terakhir adalah verifikasi apakah plat nomor tersebut ganjil atau genap dan disesuaikan dengan tanggal pada saat pengujian apakah plat nomor tersebut melanggar aturan ganjil genap atau tidak. Penggunaan metode KNN pada deteksi ganjil genap dipilih karena lebih cepat dalam pengidentifikasian karena tidak melakukan pengulangan dalam pencocokan. Tingkat akurasi berdasarkan dari 20 citra yang diuji adalah 80%.

**Kata kunci** : Kecerdasan Buatan, Deteksi Objek, *K-Nearest Neighbor*, Plat Nomor Kendaraan, Ganjil Genap

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin canggih, serta kemudahan untuk mengakses informasi di mana saja dan kapan saja, mendorong manusia untuk terus berinovasi dan menghasilkan sesuatu yang lebih efektif guna menunjang keperluan manusia. Salah satu contoh inovasi yang diciptakan oleh manusia dalam perkembangan teknologi informasi adalah tilang elektronik atau *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE) [1].

Tilang elektronik memudahkan pihak berwajib dalam menjalankan tugasnya karena dapat memantau tindak pelanggaran yang terjadi di jalanan selama 24 jam [2]. Salah satu bentuk tindak pelanggaran yang dapat ditangkap atau dilaporkan adalah pada penerapan sistem ganjil genap [3]. Hal ini bisa dilakukan karena adanya teknologi yang bernama

kecerdasan buatan atau *Artificial intelligent* (AI).

Kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang ditanamkan ke dalam suatu sistem atau program yang dapat diatur agar dapat melakukan pekerjaan yang biasa dikerjakan oleh manusia. Kecerdasan buatan dapat mempelajari hal hal yang diberikan guna mencapai tujuan atau menyelesaikan tugas tertentu.

Kecerdasan buatan sebagai ilmu teknologi terbagi menjadi tujuh cabang, yaitu *Machine Learning* (ML), *Natural Language Processing* (NLP), *Expert System*, *Computer Vision*, *Speech*, *Planning*, dan *Robotic*. *Machine learning* merupakan teknologi dengan kemampuan mesin untuk mengakses data yang ada dengan perintah mereka sendiri. *Machine Learning* juga mampu mempelajari data yang ada dan melakukan tugas-tugas tertentu [4]. *Machine Learning* mampu melakukan ini

dengan metode mempelajari algoritma dan model statistik yang ada. Untuk menangkap gambar tindak pelanggaran, dibantu dengan teknologi yang bernama *Computer Vision* atau visi komputer.

Visi komputer adalah salah bidang ilmu komputer yang mempelajari tentang bagaimana mengambil sebuah informasi dari citra. Penelitian mengenai pengenalan plat nomor sudah banyak dilakukan oleh banyak peneliti dengan berbagai metode *machine learning* seperti pada penelitian pendeteksi plat nomor kendaraan di wilayah Bukukumba. Penelitian ini menggunakan metode KNN dengan hasil akurasi tinggi dan sangat baik dalam penggunaan diluar ruangan dengan pencahayaan yang cukup. Nilai akurasi tinggi didapatkan dengan mengatur jarak antara objek dengan kamera sekitar 40-50 cm [5].

Penelitian lain juga mengimplementasikan metode KNN untuk mendeteksi plat nomer kendaraan dan memperbaiki nomer kendaraan yang terpotong. Hasil dari penelitian menunjukkan penggunaan sistem ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*) menggunakan metode morfologi erosi dan dilasi dapat meningkatkan tingkat akurasi karena dapat membantu memperbaiki karakter yang tidak terbaca karena terpotong [6].

Penggunaan KNN (clear2noise) juga diimplementasikan untuk mengurangi *noise* pada *region of interest* (ROI) yang sebelumnya telah mengalami proses binarisasi citra. Hasil dari metode ini sangat bergantung dengan *noise* yang ada pada citra. Jika citra memiliki sedikit *noise*, maka proses segmentasi citra akan lebih cepat dan memberikan akurasi yang tinggi [7]. Penelitian ini membandingkan metode KNN dengan metode SVM dalam implementasi ke pengenalan karakter plat kendaraan bermotor. Hasil dari perbandingan kedua metode yang diuji pada 20 plat kendaraan adalah SVM memiliki 1 kesalahan dengan presentasi keakuratan sebesar 95%, sedangkan metode KNN memiliki 4 kesalahan dengan presentasi keakuratan 80% [8].

Penelitian lain yang menggabungkan metode KNN dan *Connected Component Labeling*. Penggunaan Metode *Connected Component Labeling* digunakan pada tahap *preprocessing image*, tepatnya untuk memisahkan karakter yang ada pada plat nomor kendaraan sehingga mendapatkan nilai biner. Metode KNN digunakan untuk pengenalan karakter. Hasil tingkat keberhasilan pengenalan plat nomor kendaraan adalah 41,67% dari 60 plat nomor yang diuji dengan waktu proses rata-rata 14,3 detik [9].

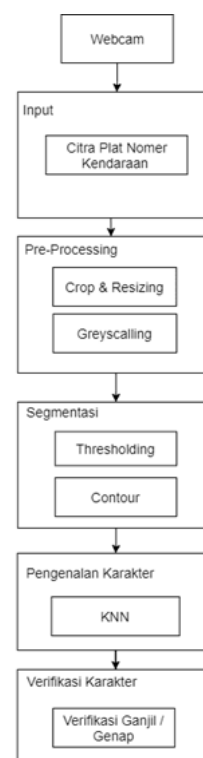
Berdasarkan telaah teoritis hasil-hasil penelitian terdahulu, maka dapat dikembangkan hipotesis deteksi ganjil genap pada plat nomor kendaraan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) [8][10]. Penerapan visi komputer dapat mengidentifikasi tindak pelanggaran, khususnya pelanggaran ganjil genap yang sering ditemui di jalan-jalan besar ibu kota.

## Metode Penelitian

Pada penelitian ini dibatasi dengan beberapa kondisi, yaitu;

1. Plat berwarna hitam yang digunakan kendaraan pribadi, bukan plat kendaraan umum, kendaraan dinas, dan kendaraan pemerintah.
2. Format plat nomor yang digunakan adalah plat asli dari Ditlantas Republik Indonesia dalam keadaan utuh, tidak tertekuk atau terpotong, dan bukan plat khusus milik suatu instansi pemerintahan.
3. Penelitian ini hanya khusus pada kendaraan yang ditangkap dalam keadaan diam.
4. Penelitian ini menggunakan data latih sebanyak 23 plat nomor dan data pegujian sebanyak 20 plat nomor.
5. Penelitian ini hanya bisa dijalankan menggunakan webcam komputer.

Metode penelitian dalam membangun sistem deteksi ganjil genap pada plat nomor kendaraan menggunakan metode KNN terdiri dari beberapa tahapan-tahapan. Pada Gambar 1 terdapat alur dari metode penelitian.



Gambar 1: Metode Penelitian

Tahapan awal metode penelitian ialah memasukkan inputan berupa citra plat nomor kendaraan menggunakan webcam. Data citra yang digunakan adalah data kendaraan mobil (plat kendaraan warna hitam) yang masih standar dan terdiri dari

20 plat nomor kendaraan. Data tersebut diproses menggunakan bahasa pemrograman Python.

Tahap selanjutnya adalah melakukan *preprocessing* yang bertujuan untuk menyesuaikan data agar lebih kompatibel dengan *library* yang akan digunakan. Pada penelitian ini, *preprocessing* digunakan untuk mempersiapkan dan memodifikasi *image* untuk meningkatkan kualitas *image* hasil tangkapan webcam. Pada tahap *pre-processing* terdiri dari proses *crop & resizing image* dan *grayscale*.

Tahap ketiga adalah melakukan segmentasi. Proses segmentasi yaitu proses mempartisi citra menjadi beberapa daerah atau objek, berdasarkan sifat-sifat tertentu dari citra hasil dari tahap *pre-processing*. Pada tahap segmentasi terdiri dari *thresholding* dan *contour*.

Tahap keempat adalah melakukan pengenalan karakter. Pada proses ini dilakukan pengenalan terhadap karakter plat yang sudah terpisah melalui proses segmentasi. Masing-masing karakter akan dicocokkan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Kemudian citra yang telah melalui pengenalan karakter, akan di verifikasi untuk mendapatkan hasil akhir dari program pengenalan karakter dengan plat nomer kendaraan. Parameter *K* yang digunakan sebanyak 1.

Tahap terakhir yaitu verifikasi karakter. Proses ini memanfaatkan *output* dari hasil pengenalan karakter untuk mencocokkan data dengan tanggal saat melakukan pengujian sistem dan menghasilkan *output* apakah citra tersebut berhasil atau tidak. Jika tanggal saat pengujian dan plat nomer yang dihasilkan sesuai maka dapat dikatakan berhasil.

Setelah semua telah dilakukan pengujian, tahap berikutnya adalah menghitung akurasi dari suatu metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) didalam melakukan pengidentifikasian citra pada plat nomor kendaraan. Hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui hasilnya, selain itu dikarenakan hasil tingkat keakuratan suatu metode sangat mempengaruhi bagi penggunaan untuk tahap pengembangan suatu sistem dalam pengembangan maupun pembangunan. Adapun rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ prediksi\ benar}{Jumlah\ total\ prediksi} \times 100\%$$

Keterangan: Jumlah prediksi benar adalah jumlah *record* data uji yang diprediksi kelasnya menggunakan metode klasifikasi dan hasilnya sama dengan kelas sebenarnya. Jumlah total prediksi adalah jumlah keseluruhan *record* yang diprediksi kelasnya seluruh data uji [5].

## Hasil Dan Pembahasan

### Memasukan Data Citra

Data yang dimasukkan ke dalam sistem adalah citra plat kendaraan yang diambil menggunakan web-

cam. Citra plat yang diambil merupakan citra plat yang masih bagus dan data terbaca dengan jelas. Data yang diproses terdapat dataset dan data pelatihan.



Gambar 2: Sampel Data Citra Plat Nomor

Dataset merupakan data citra plat kendaraan yang diambil ialah data dengan tulisan berwarna putih dan latar belakang berwarna hitam, dengan karakter yang diambil maksimal sebanyak 9 karakter yang terdiri dari 5 huruf (depan dan belakang plat nomor) dan 4 angka (tengah plat nomor). Data pelatihan merupakan data yang terdiri dari huruf alfabet A-Z dan angka 0-9, dengan tulisan berwarna putih dan latar belakang berwarna hitam. Pada Gambar 2 terdapat sampel data citra plat nomor.



Gambar 3: Citra Original

### Hasil Pre-Processing

Tahap selanjutnya yaitu *preprocessing*, hasil yang didapatkan adalah berupa citra yang telah di input dengan menggunakan webcam dan dilakukan *preprocessing* melalui tahap *Crop & Resizing* dan *Greyscaling*. Gambar 3 merupakan citra original

saat di masukkan. Setelah citra tersebut dimasukkan maka *library* pada python yang dijalankan bersama ROI (*Region of Interest*) untuk melakukan *cropping* citra.

Selain memotong citra, dilakukan tahapan *resize image* atau mengecilkan citra dengan menggunakan *library* opencv. Tahapan terakhir yaitu melakukan *grayscale* menggunakan *library* opencv yang bertujuan untuk mengconvert citra asli menjadi citra keabuan. Pada Gambar 4 terdapat hasil citra yang telah dilakukan *Crop & Resizing* dan *Greyscale*.



Gambar 4: Citra Hasil Pre-Processing

## Hasil Segmentasi

Setelah dilakukan *Crop & Resizing* dan *Grayscale* pada tahap *Pre-Processing*, selanjutnya adalah proses segmentasi untuk menyederhanakan citra agar lebih mudah dianalisa. Proses ini melalui dua tahap yaitu *thresholding* dan *contour*.



Gambar 5: Citra Hasil *Thresholding*

Proses *thresholding* menggunakan *library* opencv untuk mengubah citra menjadi citra biner. Proses selanjutnya melakukan *countours* dengan menyalin hasil citra *thresholding* menggunakan *library* opencv. Pada Gambar 5 terdapat citra hasil *thresholding* yang belum melalui proses *cropping*. Pada Gambar 6 merupakan citra hasil segmentasi yang telah melalui proses *pre-processing*.



Gambar 6: Citra Hasil Segmentasi

## Hasil Pengenalan dan Verifikasi Karakter

Setelah dilakukan segmentasi, citra akan diproses untuk dicocokkan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada setiap karakter. Citra yang telah melalui pengenalan karakter, akan di verifikasi untuk mendapatkan hasil akhir dari program pengenalan karakter dengan plat nomor kendaraan.



Gambar 7: *Output* Pendeteksian Citra Plat Nomor Kendaraan (Tilang)

Paramater yang digunakan dalam penulisan ini di set *default* sejumlah 1. Hasil akhir atau *output* yang didapat yaitu:

1. Citra original dan deteksi plat nomor yang telah di proses, yang digambarkan dengan menggunakan *outline* berwarna merah.
2. Deteksi plat nomor ganjil atau genap.
3. Tanggal saat melakukan *running* program, berupa *output* tanggal ganjil atau genap.
4. *Output* plat nomor berupa teks "TILANG" atau "JALAN". *Output* akan menghasilkan tilang jika plat nomor tidak sama (ganjil/genap) dengan tanggal saat melakukan uji coba.



Gambar 8: *Output* Pendeteksian Citra Plat Nomor Kendaraan (Jalan)

Pada Gambar 7 terdapat hasil deteksi yang menghasilkan *output* berupa teks "Tilang" karena

plat nomor dengan tanggal saat melakukan uji coba tidak sama. Pada Gambar 8 terdapat hasil deteksi yang menghasilkan *output* berupa teks “Jalan” karena plat nomor dengan tanggal saat melakukan uji coba sama (ganjil).

### Hasil Uji Coba

Uji coba program dilakukan pada tanggal 23 Mei 2021 yaitu pada tanggal Ganjil. Uji coba dilakukan sebanyak 20 citra plat nomor kendaraan menggunakan webcam. Jarak antara webcam dengan gambar sejauh 40 cm dan waktu yang dibutuhkan untuk proses uji coba tiap objek sekitar 5-10 detik tergantung intensitas cahaya pada citra. Pada Tabel 1 terdapat hasil dari uji coba yang dilakukan.

Tabel 1: Hasil Uji Coba

No	Input	Output	Hasil
1			Berhasil
2			Berhasil
3			Berhasil
4			Berhasil
5			Berhasil
6			Berhasil
7			Berhasil
8			Berhasil
9			Tidak Berhasil
10			Berhasil

11			Berhasil
12			Berhasil
13			Berhasil
14			Tidak Berhasil
15			Tidak Berhasil
16			Berhasil
17			Berhasil
18			Berhasil
19			Berhasil
20			Tidak Berhasil

Hasil uji coba yang tidak berhasil didapat karena citra plat nomor yang tidak terbaca dengan jelas akibat kurangnya intensitas cahaya pada citra, sehingga hasil dari pencocokan plat nomor dan tanggal saat melakukan uji coba tidak sama. Hasil Akurasi Hasil penelitian dengan jumlah data uji sebanyak 20 citra diperoleh kebenaran dalam penggunaan metode ini sebanyak 16 data maka didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%. Berdasarkan hasil akurasi tersebut, sistem mampu mengenali karakter pada plat nomor dan memverifikasi ganjil genap.

### Penutup

Penerapan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada analisis deteksi ganjil genap untuk nomer kendaraan menghasilkan identifikasi yang lebih

cepat karena tidak melakukan pengulangan dalam pencocokan citra sehingga lebih efisien dalam pengujian. Pada penelitian ini diperoleh tingkat akurasi yaitu sebesar 80%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, untuk evaluasi lebih lanjut disarankan untuk memperhatikan intensitas cahaya pada citra untuk memudahkan dalam identifikasi karakter pada plat kendaraan bermotor, karena kecerahan pada citra sangat berperan penting untuk meningkatkan akurasi pengenalan karakter tersebut. Pengidentifikasian plat nomor berwarna hitam dapat dikatakan sudah berhasil sehingga perlu dikembangkan dengan plat nomor berwarna lainnya kuning, putih dan merah, atau plat nomor instansi pemerintahan. Pengidentifikasian citra dari berbagai arah atau berbagai sudut agar akurasi yang didapat tetap tinggi memberikan lebih banyak variasi citra latihan dengan berbagai kondisi pencahayaan, *font*, warna dan bentuk agar dapat meningkatkan akurasi dalam mengenali karakter.

## Daftar Pustaka

- [1] E. D. Putra and S. Santosa, "Optimasi Kemampuan Segmentasi Otsu Pada Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Indonesia Menggunakan Metode Gaussian", *Pseudocode*, vol. 4, no. 1, pp. 47–60, 2017, doi: 10.33369/pseudocode.4.1.47-60.
- [2] L. Z. Apriliana, "Efektivitas Penggunaan E-Tilang Terhadap Pelanggaran Lalu Lintas Di Polres Magelang", *J. Komun. Huk.*, vol. 5, no. 2, p. 1, 2019, doi: 10.23887/jkh.v5i2.17595.
- [3] E. D. Widiyanto, H. M. Wijaya, and I. P. Windasari, "RFID Based Parking System and Vehicle Plate Number Image Recognition", *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 115–122, 2017, doi: 10.14710/jtsiskom.5.3.2017.115-122.
- [4] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, "Deep learning", *Nature*, vol. 521, no. 7553, pp. 436–444, 2015, doi: 10.1038/nature14539.
- [5] F. Sunusi, Z. Zainuddin, and S. Sahibu, "Sistem Deteksi Plat Kendaraan Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour (Knn)", *J. Ris. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 9–14, 2019, doi: 10.34288/jri.v1i2.18.
- [6] S. G. Iman and E. Y. Syamsuddin, "Perancangan Algoritma Optimasi Pada Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Pengolahan Citra", *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 155–164, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i2.3682.
- [7] Iman Ilmawan Muharama, "Pengenalan Plat Nomor Berdasarkan Klasi kasi Pendahuluan Metode Penelitian Hasil dan Pembahasan Klasifikasi Knearest Neighbor ", *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 16, no. September, pp. 101–107, 2017.
- [8] A. Budianto, R. Ariyuana, and D. Maryono, "Perbandingan K-Nearest Neighbor (Knn) Dan Support Vector Machine (Svm) Dalam Pengenalan Karakter Plat Kendaraan Bermotor", *J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejur.*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.20961/jiptek.v11i1.18018.
- [9] T. Mardiana, R. D. Nyoto dan H. Nasution, "Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Connected Component Labeling dan KNearest Neighbor", *Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura*, 2012.
- [10] M. I. Sari, "Desain Segmentasi dan Pengenalan Karakter pada Plat Nomor Kendaraan", 2011 *Konf. Nas. ICT-M Politek. Telkom*, pp. 250–253, 2011.