

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI

Fransiskus Assisi Rio¹, Rais², Hepatika Zidny³

Email: fransiskusasisi08@gmail.com

D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

ABSTRAK

Di zaman modern saat ini, perkembangan teknologi semakin hari semakin maju dengan model yang beranekaragam. Banyak sekali kasus pelanggaran lalu lintas di jalan raya yang dilakukan oleh pemakai jalan cenderung mengakibatkan timbulnya kecelakaan dan kemacetan lalu lintas yang semakin meningkat. Salah satu bentuk penegakan hukum adalah adanya Undang-Undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan yang didefinisikan sebagai bentuk aturan terhadap gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan dan sedang yang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. OCR (*Optical Character Recognition*) merupakan salah satu dari beberapa kemajuan teknologi yang kini berkembang pesat. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan solusi untuk dapat membantu pihak kepolisian dalam memonitoring dan memantau pelanggaran yang terjadi di jalan raya. Sistem ini dibuat berdasarkan pengenalan plat nomor kendaraan berbasis *Computer Vision*. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa OCR mampu mendeteksi plat nomor kendaraan pada jalan raya berdasarkan sisa jarak yang terbaca. Keakuratan pembacaan OCR yaitu sebesar 74,8%.

Kata kunci : Optical Character Recognition, lalu lintas, plat nomor.

1. Pendahuluan

Di zaman modern saat ini, perkembangan teknologi semakin hari semakin maju dengan model yang beranekaragam. Kemajuan teknologi yang telah rasakan di era sekarang ini benar-benar memberikan kemudahan dan kenyamanan untuk manusia sehingga manusia dapat berkomunikasi, mencari atau mendapatkan informasi dimana pun dan kapan pun semua kebutuhan akan terpenuhi dengan cepat dan aman.

Belakangan ini, negara Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan di bidang industri kendaraan bermotor. Namun penambahan kendaraan bermotor tidak sebanding dengan penambahan ruas jalan yang bisa dilewati kendaraan membuat banyak titik macet di daerah atau negara tersebut. Kendaraan yang berhenti sembarangan pun menambah masalah kemacetan, dibuatnya rambu di sekitar daerah rawan macet pun bukanlah solusi yang sangat baik bagi masyarakat yang tanggap aturan tanpa adanya penjagaan polisi.

Banyak sekali kasus pelanggaran lalu lintas di jalan raya yang dilakukan oleh pemakai jalan cenderung mengakibatkan timbulnya kecelakaan dan kemacetan lalu lintas yang semakin meningkat. Salah satu bentuk penegakan hukum adalah adanya Undang-Undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan yang didefinisikan sebagai bentuk aturan terhadap gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan dan sedang yang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Pelanggaran lalu lintas mayoritas berupa pelanggaran dalam hal marka, rambu lalu lintas dan menerobos lampu merah, tanpa surat dan kelengkapan kendaraan, dan lain-lain. Sebagai salah satu rambu lalu lintas, bentuk dan jenis marka telah diatur dalam undang-undang. Setidaknya ada dua landasan hukum yang mengatur soal marka yaitu undang-undang nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, kemudian peraturan

mentri perhubungan Republik Indonesia No. 67 Tahun 2018. Selanjutnya UU No. 29 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan Angkutan jalan mulai dari pasal 184 sampai 287 mengatur soal pelanggaran rambu dan marka. Jenis pelanggaran ini bermacam-macam, mulai dari melawan arus, melewati garis *stop*. Khusus untuk marka jalan diatur dalam Pasal 287 ayat 1 *juncto* Pasal 106 ayat 4 huruf a dan b. Dalam pasal tersebut, pelanggar marka jalan diancam pidana kurungan paling lama 2 bulan atau denda paling banyak Rp. 500.000. Pelanggaran lalu lintas terjadi justru pada jam-jam sibuk dimana aktivitas masyarakat di jalan raya meningkat. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan pesat seiring bertambahnya peningkatan alat transportasi bermotor demikian halnya juga terjadi peningkatan pelanggaran lalu lintas.

Permasalahan lainnya yaitu tidak adanya pos pengawasan polisi di beberapa *traffic light* di Kabupaten Tegal. Sehingga pelanggaran-pelanggaran yang terjadi tidak dapat terdeteksi yang menjadikan kebebasan kepada pengendara dalam melanggar rambu-rambu lalu lintas. Dengan melihat permasalahan tersebut maka solusinya adalah sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di zebra cross pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor kendaraan menggunakan raspberry pi dan sistem deteksi kamera.

Mini pc yang digunakan adalah Raspberry pi, dengan Raspberry Pi yang menerapkan teknologi jaringan wireless dan wire yang dihubungkan dengan teknologi smartphone yang saat ini menjadi reward dalam perkembangan dunia teknologi. memakai Raspberry Pi 3 sebagai pengatur utama agar konsep yang diinginkan berjalan dengan baik dan mengkoneksikannya dengan jaringan internet berbasis web agar pengendalian tidak terbatas oleh jarak dan tempat

2. Metode penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yakni metode penelitian tindakan. Dalam metode penelitian tindakan bertujuan untuk mengembangkan suatu keterampilan baru, cara pendekatan baru, ataupun produk pengetahuan yang baru dalam

memecahkan masalah dengan penerapan langsung. Setelah masalah didiagnosis, peneliti dapat mengidentifikasi tindakan dan memilih salah satu tindakan yang layak untuk mengatasi masalah. Setelah dilakukan pengumpulan data dengan cara observasi, dan dengan studi literatur, maka metode penelitian dimulai dengan membuat suatu rencana yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah, dilanjutkan dengan analisa, kemudian membuat rancangan yang selanjutnya akan diimplementasikan pada masalah.

1. Rencana.

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan melalui observasi dan refleksi atau dengan mencari referensi teori-teori yang relevan dengan kasus dan permasalahan yang sedang terjadi. Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs internet. Output dari studi *literatur* ini adalah terkumpulnya referensi yang relevan dengan perumusan masalah.

2. Analisis.

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data dengan melalui observasi, wawancara atau studi literatur untuk mendapatkan data penelitian yang terkait dengan sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor berbasis Raspberry Pi serta mendata kebutuhan *Hardware* dan *Software* yang digunakan dalam pembuatan sistem ini.

3. Rancangan dan Desain.

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan berbasis Raspberry Pi dan untuk perancangannya menggunakan FlowChart dan blog diagram.

4. Implementasi.

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan di jalan raya pantura Kota Tegal dan Kabupaten Brebes. Untuk menilai seberapa akurat produk sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor

berbasis Raspberry Pi yang telah dibuat, maka akan membandingkan dengan alat yang sudah ada. Serta akan memperbaiki bila ada kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

5. Observasi.

Observasi adalah suatu cara untuk mengadakan sebuah penilaian dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung dan juga sistematis. Untuk data-data yang telah diperoleh dalam observasi tersebut selanjutnya dicatat pada suatu catatan observasi. Dan kegiatan pencatatan itu sendiri juga merupakan bagian dari kegiatan pengamatan. Observasi dilakukan di *traffic light* patung obor Kabupaten Tegal untuk melihat secara langsung pelanggaran-pelanggaran yang terjadi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan data penelitian

6. Wawancara.

Salah satu metode pengumpulan data adalah dengan jalan wawancara, yaitu mendapatkan informasi dengan bertanya langsung kepada responden. Wawancara dilakukan dengan narasumber salah satu pengendara sepeda motor yang sedang melintas di perlintasan patung obor Kabupaten Tegal, dan juga Bribda Nanda selaku polisi lalu lintas polres Tegal. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan data penelitian

7. Tempat dan Waktu Penelitian.

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *traffic light* patung kuda yang berada di wilayah hukum satuan lalu lintas Polres Tegal.

b. Waktu Penelitian

Waktu penelitian berlangsung selama kurang lebih 2 bulan semenjak bulan April hingga bulan Mei 2021.

3. Hasil dan Pembahasan.

1. Analisa Permasalahan.

Menganalisis atau mengidentifikasi masalah adalah langkah pertama yang dilakukan pada tahap analisa sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang ingin dipecahkan dengan

menemukan jawabannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan tilang otomatis sudah ada, tapi selama ini hanya berbentuk video maupun citra yang menyebabkan identifikasi dilakukan secara manual dengan cara polisi melihat/membaca sendiri plat si pelanggar. Kalau pake PCD (Pengolahan Citra Digital) bisa lebih mudah, data juga terintegrasi ke database.

2. Analisa Kebutuhan Sistem.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini akan membahas mengenai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam pembuatan Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi antara lain :

a. Perangkat Keras

- Webcam
- Laptop dengan spesifikasi : Sistem operasi Windows, Linux, Processor Core i5, dan Ram 2 Gb

b. Perangkat lunak

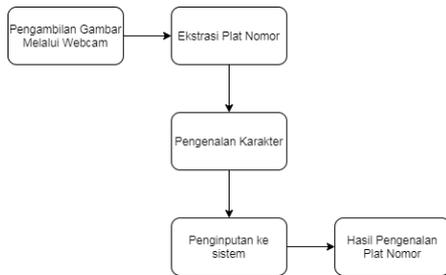
- Python IDE

3. Perancangan Sistem.

Perancangan alat ini dilakukan dengan perencanaan alat, implementasi alat, dan uji coba alat. Untuk mempermudah dalam merancang dan membuat Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi, maka dirancang sebuah diagram blok dan Flowchart.

a. Diagram Blok

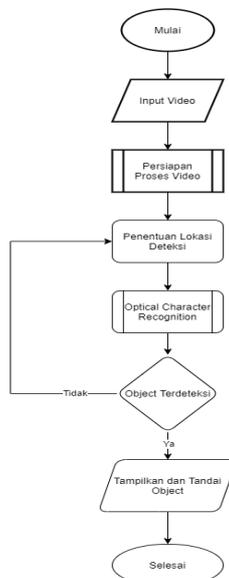
Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada di dalam sistem. Agar dapat lebih memahami alat yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang berjalan.



Gambar 1 Diagram Blok

b. Flowchart

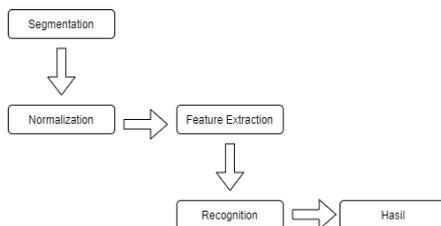
Diagram Alur atau Flowchart yang digunakan pada Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi adalah sebagai berikut:



Gambar 2 FlowChart

c. Implementasi OCR

Pada tahap OCR ini proses pengenalan karakter, yang akan dijelaskan pada Gambar



Gambar 3 Implementasi OCR

4. Rencana Pengujian.

Pengujian implementasi *computer vision* pada deteksi plat nomor kendaraan ini dilakukan dengan cara menjalankan video hasil rekaman jalan raya ataupun *realtime* karena sistem ini bisa menjalankan deteksi plat nomor kendaraan secara *realtime*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menemukan kesalahan fungsi pada sistem yang telah dibangun. Selain itu, pengujian ini dilakukan dengan mencoba berbagai macam plat nomor kendaraan dan dilakukan secara berulang-ulang. Jika dalam pengujian ditemukan kesalahan, maka akan dilakukan penelusuran dan perbaikan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi.

5. Desain Alat

Desain alat adalah gambaran dari alat yang akan dibuat sehingga memudahkan dalam pembuatan alat.



Gambar 4 Desain Alat

6. Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis permasalahan dan telah dibuatnya sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan yang ada, maka tahap selanjutnya adalah implementasi sistem. Pada tahap ini peneliti menerapkan metode *Optical Character Recognition* pada sistem deteksi plat nomor kendaraan.

a. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses penerapan *Computer Vision* dengan menggunakan metode *Optical*

Character Recognition sebagai deteksi plat nomor kendaraan. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa *python*.



Gambar 5 Implementasi Perangkat Lunak

7. Hasil Pengujian

a. Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem ini dimaksudkan untuk menguji semua elemen-elemen *source code* yang dibuat apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan. Dari hasil pengujian bahwa Sistem deteksi plat kendaraan berbasis *Computer Vision* Menggunakan Metode *Optical Character Recognition* ini sudah dapat bekerja dengan baik.

b. Pengujian

Akurasi dari implementasi *computer vision* pada deteksi plat nomor kendaraan menggunakan metode *optical character recognition* sebesar 74,8%. Hasil Pengujian deteksi plat nomor kendaraan dapat dilihat pada tabel :

Table 1 Hasil Pengujian

No	Plat Terdeteksi	Hasil Plat	Karakter Yang Dikenali	Akurasi (%)
1.	AD 6312 MO	AD 6312 MO	AD 6312 MO	98%
2.	G 1106 YP	G 1106 YP	G 186 YP	50%
3.	G 1976 SL	G 1976 SL	G 1976 SL	100%
4.	G 2901 Q	G 2901 Q	G 29810	75%
5.	G 2901 WP	G 2901 WP	G 2981 WP	75%
6.	G 4847 BU	G 4847 BU	G 4847 BU	76%
7.	G 8668 NZ	G 8668 NZ	G 8668 NZ	100%
8.	G 6886 WP	G 6886 WP	G 6886 WP	100%
9.	W 5309 CF	W 5309 CF	W 5309 CF	100%
Rata-rata Akurasi				74,8 %

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa *Optical Character Recognition* mampu mendeteksi plat nomor kendaraan pada jalan raya berdasarkan sisa jarak yang terbaca. Keakuratan pembacaan *Optical Character Recognition* yaitu sebesar 74,8%.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi dapat diimplementasikan dengan menggunakan metode *Optical Character Recognition* berhasil dengan presentasi 74.8%

5. Daftar Pustaka

- [1] W. Al Qorni, A. Azhar, dan E. Yuniarti, "Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Berbasis Web Menggunakan Raspberry Pi 3 pada Smarthome," *Al-Fiziya J. Mater. Sci. Geophys. Instrum. Theor. Phys.*, vol. 1, no. 2, hal. 15–24, 2019, doi: 10.15408/fiziya.v1i2.9501.
- [2] D. A. Ayubi, D. A. Prasetya, dan I. Mujahidin, "Pendeteksi Wajah Secara Real Time pada 2 Degree of Freedom (DOF) Kepala Robot Menggunakan Deep Integral Image Cascade," *Cyclotron*, vol. 3, no. 1, hal. 22–27, 2020, doi: 10.30651/cl.v3i1.4306.
- [3] H. Muchtar dan F. Said, "Sistem Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Robert Filter dan Framing Image Berbasis Pengolahan Citra Digital," *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmpuTeR)*, vol. 2, no. 2, hal. 105, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.2.105-112.
- [4] A. Susanto, "Penerapan Operasi Morfologi Matematika Citra Digital Untuk Ekstraksi Area Plat Nomor Kendaraan Bermotor," *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, hal. 49–57, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.1.49-57.
- [5] W. S. Ismail, P. W. Purnawan, I. Riyanto, dan N. Nazori, "Sistem Perekaman Pelat Nomor Mobil pada Palang Pintu Parkir Menggunakan Web Kamera dan Mikrokontroler," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no.

- 3, hal. 103–112, 2020, doi: 10.31940/matrix.v10i3.2066.
- [6] “1, 2, 3 1,” vol. 5, no. 3, hal. 6171–6178, 2018.
- [7] D. Ariyoga, R. Rahmadi, dan R. A. Rajagede, “Penelitian Terkini Tentang Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berbasis Deep Learning : Sebuah Kajian Pustaka,” *Automata*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [8] D. Handayani, R. O. Ophelia, dan W. Hartono, “Pengaruh Pelanggaran Lalu Lintas Terhadap Potensi Kecelakaan Pada Remaja Pengendara Sepeda Motor,” *e-Jurnal Matrks Tek. Sipil*, no. September, hal. 838–843, 2017.
- [9] P. Studi, T. Informatika, J. T. Informatika, F. I. Komputer, dan U. Brawijaya, “DETEKSI ZEBRA CROSS PADA CITRA DIGITAL DENGAN,” 2017.
- [10] 加藤広美 dan 山内豊明, “デルファイ法による脳卒中患者に必要な
フィジカルアセスメントの検討 (第
2 報) —12
脳神経を除く全身に焦点をあてて—,
” *journal japan academy of nursing
university*, 2018.
- [11] “Raspberry Pi (Definisi, Fungsi, Jenis, Spesifikasi dan Pemrograman) - KajianPustaka.”
- [12] “Pengertian WEBCAM Adalah : Fungsi dan Cara Kerja Webcam.”
- [13] D. I. U. A. Labuhanbatu, “Perancangan aplikasi video streaming web menggunakan xampp di universitas al-washliyah labuhanbatu,” vol. 1, no. 3, hal. 1–6, 2016.
- [14] A. Lutfi, “SISTEM INFORMASI AKADEMIK MADRASAH ALIYAH SALAFIYAH SYAFI ’ IYAH MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL ACADEMIC INFORMATION SYSTEM OF SALAFIYAH SYAF ’ IYAH SENIOR HIGHT,” vol. 3, no. 2, hal. 104–112, 2017.
- [15] P. sistem pengeringan kerupuk udang di desa harjosari lor berbasis Website, “No Title,” 2020.