

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem transportasi di suatu negara merupakan suatu hal penting yang perlu dijaga dan ditingkatkan. Apabila sistem transportasi di suatu negara tidak memadai, maka dapat menimbulkan kesulitan dalam mengawasi dan menindaklanjuti kendaraan yang melakukan pelanggaran hukum. Hal ini dapat disebabkan oleh sistem yang digunakan untuk menindaklanjuti para pelanggar hukum masih kurang efisien. Pengisian identitas kendaraan dan jenis pelanggaran yang dilakukan secara manual, membutuhkan waktu yang lama serta prosedur yang rumit. Sehingga dibutuhkanlah sebuah sistem yang dapat mengenali identitas kendaraan pelanggar hukum secara otomatis.

Saat ini, teknologi yang mengembangkan sistem pengidentifikasian secara otomatis memiliki peran penting dalam penginputan data karena dengan semakin banyaknya jumlah data, dibutuhkan sebuah cara baru yang lebih efektif untuk melakukan pengentrian data ke dalam media elektronik. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR). Kemampuan OCR dalam mengidentifikasi karakter dari sebuah inputan berupa citra atau video secara otomatis menjadikan teknologi ini sebagai salah satu teknologi yang unggul dalam membangun sebuah sistem transportasi yang cerdas. Di beberapa negara maju dan berkembang, pengembangan teknologi OCR sudah banyak diterapkan dalam berbagai area, khususnya dalam bidang transportasi. Contohnya, sistem pembayaran tol dan parkir, pengawasan jalan tol, dan pengawasan kendaraan yang beredar di jalan yang dapat membantu polisi dalam melakukan penilangan dan pengidentifikasian (Mirashi et al. 2013).

Plat kendaraan sebagai identitas unik tiap kendaraan merupakan hal yang esensial dalam sebuah sistem pengenalan plat kendaraan. Beberapa metode telah digunakan dalam penelitian terdahulu untuk mengenali plat kendaraan, diantaranya adalah metode *edge detection* dengan menggunakan Sobel operator dan jaringan saraf tiruan (Khalifa et al. 2007). Sementara itu, penggunaan *fuzzy logic* yang menerapkan beberapa aturan dan pengetahuan yang telah didefinisikan sebelumnya mengenai plat kendaraan untuk menggambarkan lokasi plat kendaraan dan penggunaan *pulse coupled neural network* (PCNN) untuk mengidentifikasi karakter (Gao, Wang, and Xie 2007).

Penggunaan metode *edge detection* dalam mendeteksi lokasi plat kendaraan dianggap kurang sesuai digunakan pada kasus dimana plat kendaraan dan kendaraan memiliki warna yang sama. Pencahayaan yang buruk pada saat pengakuisisian citra juga dapat menyebabkan kegagalan dalam mendeteksi lokasi plat kendaraan (Acosta 2004) (Odone 2007). Selain itu, waktu komputasi yang lama pada metode-metode sebelumnya menyebabkan beberapa peningkatan harus dilakukan untuk menghasilkan waktu komputasi yang lebih cepat dan efektif. (Anagnostopoulos et al. 2006) melakukan pendekatan yang berbeda dalam mendeteksi dan mensegmentasi lokasi plat kendaraan pada citra, yaitu dengan menggunakan metode *connected component labeling*. Berdasarkan riset yang telah dilakukan pada plat kendaraan di Yunani, metode ini berhasil mendeteksi dan mensegmentasi 1287 dari 1334 lokasi plat kendaraan (96.5%).

Kemudian, penggunaan *Probabilistic Neural Network* (PNN) pada riset ini berhasil mengenali karakter pada plat kendaraan sebesar 89.1%. Hasil ini diperkirakan masih dapat ditingkatkan dengan menggunakan *multi-layer perceptron neural network*. Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini, metode *connected component labeling*, dan *multi-layer perceptron neural network* digunakan untuk mensegmentasi, mendeteksi dan mengidentifikasi karakter plat kendaraan. Dengan menggabungkan kedua metode ini diharapkan sistem yang akan dibangun dapat mempermudah polisi dalam melakukan pengentrian, pelacakan, dan pengolahan identitas pelanggar hukum secara otomatis dengan cepat dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Cara pencatatan plat kendaraan yang konvensional oleh para penegak hukum masih memiliki keterbatasan, terutama jika harus menangani kuantitas kendaraan yang tidak sedikit. Sistem yang terkomputerisasi dalam mengenali dan melacak plat kendaraan berbasis pengolahan citra sudah banyak diterapkan di beberapa negara dan terbukti efektif. Banyak hal yang tentunya perlu ditangani sehingga menghasilkan sebuah sistem yang efektif tersebut. Oleh karena itu, permasalahan yang diangkat pada penelitian Tugas Akhir ini adalah bagaimana menghasilkan sebuah model yang secara otomatis dapat mengenali plat kendaraan di Indonesia dengan cepat dan akurat.

1.3 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan-batasan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Koleksi citra yang diolah pada penelitian ini terbatas pada plat nomor kendaraan di Indonesia
2. Jenis plat kendaraan yang diproses oleh sistem adalah jenis plat kendaraan yang desainnya sesuai dengan standar desain yang dikeluarkan oleh kepolisian negara Republik Indonesia pada bulan April 2011
3. Citra yang akan dijadikan sebagai input adalah citra yang sudah terpotong pada ROI-nya (hanya berisi plat kendaraan)
4. Sistem dibangun pada lingkungan bahasa pemrograman Matlab

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Tugas Akhir ini, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Membangun sebuah model yang dapat mengenali dan melakukan segmentasi karakter pada plat kendaraan secara otomatis menggunakan metode *connected component labeling* dan *multilayer perceptron neural network*
2. Membangun sebuah sistem yang dapat dijadikan alternatif untuk melakukan pengidentifikasian kendaraan yang beredar di Indonesia

1.5 Hipotesis

Menurut (Acosta 2004) dan (Odone 2007) terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pengenalan plat kendaraan, contohnya adalah pencahayaan yang buruk dan hasil *blur* yang diperoleh pada saat pengakuisisian citra. Selain

itu, sistem masih sering keliru dalam membedakan antara karakter huruf dan karakter angka yang memiliki kemiripan, contohnya huruf 'B' dan angka '8', huruf 'A' dan angka '4', huruf 'I' dan angka '1', huruf 'Z' dan angka '2', huruf 'G' dan angka '6'.

Pada Tugas Akhir ini penggunaan metode *connected component labelling* dengan melakukan beberapa peningkatan pada metode-metode yang digunakan untuk mengenali karakter pada plat kendaraan diharapkan dapat mengatasi hal-hal tersebut. Berikut adalah beberapa peningkatan yang dilakukan pada sistem.

Peningkatan pertama yang dilakukan adalah dengan mensegmentasi plat kendaraan menjadi tiga segmen dan mengelompokkan karakter-karakter yang ada sesuai dengan segmennya masing-masing. Berdasarkan standar dari kepolisian Indonesia, bagian pertama dari plat kendaraan menunjukkan kode wilayah (huruf), bagian kedua menunjukkan nomor polisi (angka), dan bagian ketiga menunjukkan seri akhir wilayah (huruf). Pengelompokkan tiap karakter pada plat kendaraan dilakukan dengan mengukur besar jarak antar karakter. Apabila jarak antara sebuah karakter dan karakter yang berada di depannya melebihi suatu ambang batas yang telah ditentukan, maka karakter yang terletak di depan karakter tersebut termasuk ke dalam segmen yang berbeda.

Dengan adanya pengelompokkan tiap karakter berdasarkan segmennya, tiap karakter yang diperoleh pada saat pemrosesan citra dapat dibedakan menjadi karakter yang berupa huruf atau angka. Hal ini menyebabkan munculnya peningkatan kedua yang dapat dilakukan pada *multilayer perceptron neural network*, yaitu dengan membangun dua buah jaringan dimana jaringan yang pertama digunakan untuk mengidentifikasi karakter yang berupa huruf saja dan jaringan kedua digunakan mengidentifikasi karakter yang berupa angka saja.

Berdasarkan analisis-analisis di atas, diharapkan peningkatan yang dilakukan dapat meningkatkan performansi sistem dalam mengenali karakter-karakter yang ada pada plat kendaraan sehingga performansi sistem dalam mengenali plat kendaraan juga dapat meningkat.

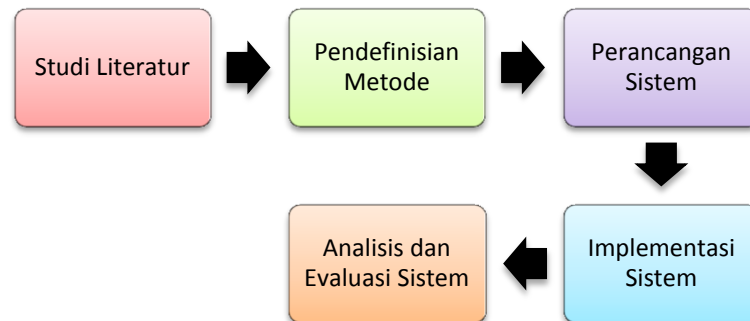
1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, digunakan beberapa metode sebagai pedoman dan petunjuk dalam menyelesaikan masalah-masalah yang telah didefinisikan sebelumnya. Berikut adalah beberapa metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

1. Studi literatur dan mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini, seperti mempelajari riset-riset terdahulu yang membahas tentang sistem pengenalan plat kendaraan, OCR, teorema-teorema yang digunakan sebagai dasar riset, hingga kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh masing-masing riset. Referensi-referensi yang digunakan sebagian besar berasal dari jurnal, paper, internet, dan buku.
2. Mendefinisikan metode-metode yang digunakan untuk membangun sistem pengenalan plat kendaraan, yaitu dengan menggunakan metode *connected component labeling* dan *sliding concentric windows* untuk mensegmentasi dan mendeteksi plat kendaraan, serta penggunaan *multi-layer perceptron neural network* untuk mengidentifikasi plat kendaraan.
3. Menganalisis perancangan sistem dengan menggambarkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengenali satu plat kendaraan,

kemudian merancang struktur database yang akan digunakan. Langkah-langkah yang harus dilalui dalam mengenali sebuah plat kendaraan adalah sebagai berikut; penginputan citra, pre-processing citra, pendeteksian lokasi plat kendaraan, segmentasi karakter, pengidentifikasian karakter.

4. Mengimplementasikan apa yang telah dianalisis dalam perancangan sistem menggunakan Matlab.
5. Menganalisis dan mengevaluasi sistem yang sudah diimplementasikan dan mencocokkan kembali dengan tujuan awal dari pembuatan Tugas Akhir. Sistem dievaluasi dengan melakukan pengujian menggunakan data-data (citra) yang telah dikumpulkan. Kemudian dari hasil pengujian tersebut, akan diperiksa apakah dari hasil yang diperoleh sistem sudah dianggap layak untuk digunakan? Jika dari hasil pengujian masih dianggap kurang memuaskan, maka sistem akan diperbaiki sehingga diperoleh hasil yang diinginkan.



Gambar 1.1. Skema metode penyelesaian masalah