

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dibidang transportasi darat khususnya kendaraan bermotor, semakin membantu masyarakat penggunaanya, sehingga menjadikan kendaraan bermotor sebagai pilihan bagi masyarakat pengguna alat transportasi yang modern. Meningkatnya jumlah penduduk diiringi juga dengan meningkatnya penggunaan kendaraan dari waktu ke waktu. Hal ini juga diikuti oleh berbagai permasalahan yang terkait dengan sistem transportasi, seperti dalam hal manajemen kendaraan dan keamanan transportasi [1]. Dengan kondisi tersebut, sehingga menuntut kebutuhan akan berbagai sistem yang mampu menangani permasalahan-permasalahan tersebut. Seperti halnya dalam pengendalian dan pengidentifikasian kendaraan [2] melalui pengenalan identitas dari suatu kendaraan.

Pada umumnya setiap kendaraan bermotor memiliki atribut-atribut sebagai identitas atau pengenalan bagi kendaraan itu sendiri. Identitas tersebut seperti bukti kepemilikan kendaraan bermotor (BPKB), surat tanda nomor kendaraan bermotor (STNK), tanda nomor kendaraan bermotor (TNKB) atau lebih dikenal dengan plat nomor kendaraan yang terpasang pada bagian depan dan belakang kendaraan, nomor rangka kendaraan dan nomor mesin kendaraan [3]. Pada umumnya untuk mengenali identitas suatu kendaraan adalah plat nomor kendaraan, dikarenakan suatu plat nomor kendaraan disamping lebih mudah dilihat juga terdapat karakter huruf yang mewakili kode wilayah pendaftaran dan angka sebagai nomor registrasi kendaraan yang terdaftar pada instansi yang menangani manajemen kendaraan tersebut [4]. Oleh karena itu pengenalan plat nomor kendaraan memainkan peranan penting dalam sistem transportasi cerdas [1]. Dalam pengenalan plat nomor kendaraan, pengenalan karakter merupakan salah satu teknik penting [2][5][6].

Terdapat banyak contoh sistem aplikasi untuk mengidentifikasi kendaraan secara otomatis melalui pengenalan plat nomor kendaraan [1]. Hal ini tentu saja bertujuan agar dapat membantu manusia dalam hal mengelola/manajemen, kendaraan, perangkat sistem keamanan dan pengendalian kendaraan. seiring dengan perkembangan teknologi sekarang yang semakin canggih, tentu juga akan menjadikan banyak peluang untuk penciptaan sistem-sistem canggih yang terkomputerisasi, bahkan seperti pemantauan kendaraan otomatis, manajemen kendaraan otomatis, pengontrol keamanan, penegakkan hukum lalu lintas di jalan raya secara *online*, dan lain-lain.

Penelitian pengenalan plat nomor kendaraan yang telah dilakukan [7][2][8][9]. Pada umumnya penelitian di bidang ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu penelitian pada tahapan deteksi plat nomor kendaraan, penelitian pada tahap segmentasi karakter, dan penelitian pada tahap pengenalan karakter plat nomor kendaraan [10]. Pada tahapan pengenalan plat nomor kendaraan, tingkat keberhasilan pengenalan karakter sangat dipengaruhi oleh kualitas gambar karakter hasil proses segmentasi [6], artinya semakin baik gambar hasil segmentasi maka kemungkinan tingkat keberhasilan pengenalan karakter plat nomor kendaraan akan semakin tinggi. Oleh karena itu proses segmentasi karakter plat nomor kendaraan membutuhkan teknik yang tepat dalam hal penggunaan metode yang digunakan dalam segmentasi gambar plat nomor kendaraan, atau lebih dikenal dengan istilah proses awal (*pre-processing*). Proses ini biasanya dilakukan sebelum proses segmentasi itu sendiri, dimana gambar plat nomor kendaraan tersebut diolah sedemikian rupa sehingga didapatkan data input proses segmentasi karakter yang terbaik bagi metode yang digunakan, proses tersebut meliputi proses normalisasi gambar, penghapusan gangguan (*noise removal*), binerisasi gambar dan lain-lain yang bertujuan untuk membersihkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas gambar plat nomor kendaraan sehingga dapat memberikan efek negatif pada hasil proses segmentasi karakter [7]. Efek-efek negatif tersebut biasanya disebabkan oleh *noise* gambar, titik bekas baut plat, pengaruh cuaca dan pencahayaan pada saat pengambilan gambar.

Ruang lingkup penelitian pengenalan plat nomor kendaraan yang dilakukan bisa saja berbeda-beda antara penelitian satu dengan yang lainnya, tergantung dengan

kebutuhan penelitian yang dilakukan oleh seorang peneliti. beberapa penelitian yang dilakukan ruang lingkupnya pada semua tahapan pengenalan plat nomor kendaraan [1] yaitu dimulai dari tahapan deteksi plat nomor kendaraan, tahapan segmentasi karakter gambar plat nomor kendaraan hingga sampai pada tahapan pengenalan karakter gambar plat nomor kendaraan.

Namun ada juga beberapa penelitian yang melakukan penelitian pengenalan plat nomor kendaraan yang ruang lingkupnya hanya pada beberapa tahapan saja [2][5][11][11], misalnya hanya melakukan penelitian pada salah satu tahapan saja atau pada dua tahapan penelitian seperti hanya melakukan penelitian pada tahapan deteksi plat nomor kendaraan atau pada tahapan segmentasi karakter saja. Namun ada juga yang melakukan penelitian dua tahapan, seperti dimulai pada tahapan segmentasi karakter dan dilanjutkan tahapan pengenalan karakter plat nomor kendaraan.

Beberapa metode-metode yang pernah diusulkan pada penelitian tahap segmentasi karakter plat nomor kendaraan adalah metode *Variant Projection* [1][7][9], *Connected Component Label (CCL)* [1], *Connected Component Analysis (CCA)* [12] *Feature Extraction* [11]. Sedangkan pada tahapan pengenalan karakter adalah metode yang digunakan adalah *Template matching* [7][6][11][9], *Back Propagation Neural network (BPNN)* [2], *Support Vector Machine (SVM)* [1] dan lain-lain.

Wen et al [1], melakukan penelitian pada semua tahapan pengenalan plat nomor kendaraan. adapun metode-metode yang digunakan pada masing-masing tahapan adalah sebagai berikut; menggunakan metode *connected component labeling (CCL)* untuk segmentasi karakter memisahkan karakter China dari karakter lainnya dikarenakan objek penelitiannya adalah plat nomor kendaraan China. Segmentasi ini menggunakan metode *Variant projection* untuk segmentasi karakter huruf dan angka serta menggunakan metode *Conected Component Labeling* untuk segmentasi masing-masing karakter. Dan pada tahap pengenalan plat nomor kendaraan, metode yang diusulkan adalah menggunakan metode integrasi *Support Vector Machine*. Quan et al. [7] dalam penelitian pada tahap segmentasi karakter gambar plat nomor kendaraan menggunakan metode *variant projection* dan pada tahap pengenalan plat nomor kendaraan menggunakan metode *template matching*. Zeng and Chen [9],

melakukan penelitian pada tahap segmentasi menggunakan metode *Code-form Determination* untuk mengklasifikasikan kode karakter plat nomor kendaraan, sedangkan pada tahap pengenalan karakter plat nomor kendaraan menggunakan metode *template matching*.

Dari penelitian-penelitian di atas, secara umum metode yang digunakan pada tahapan segmentasi karakter adalah menggunakan metode *variant projection*, kelebihan metode *variant projection* adalah kemampuannya mendeteksi ruang antar baris dan kolom pada karakter [13]. Sedangkan metode yang digunakan untuk pengenalan karakter plat nomor kendaraan adalah *template matching*. Metode *template matching* cepat dalam proses pengenalan, prinsip yang sederhana, dan dapat diterapkan pada beberapa situasi tertentu, seperti pada kondisi ukuran data yang tetap. Namun kelemahan dari metode *template matching* ini adalah, ketika gambar karakter plat nomor kendaraan kualitasnya tidak begitu baik, seperti sedikit memutar, warna plat nomor kendaraan atau *stroke* karakter yang tidak rata atau bahkan terdapat kerusakan. maka kendala ini dapat menyebabkan kesalahan pengenalan, yang berakibat menurunnya akurasi metode *template matching* itu sendiri.

J. Quan et al [7] melakukan penelitian pada tahap pengenalan karakter plat nomor kendaraan menggunakan metode *template matching*, dimana dalam model yang digunakan dalam penelitiannya, memperlakukan gambar karakter plat nomor kendaraan hasil proses segmentasi, sebelum dilanjutkan pada tahapan pengenalan terlebih dahulu dilakukan operasi *thining* pada gambar biner karakter plat nomor kendaraan tersegmentasi yang bertujuan untuk mengatasi kesalahan pengenalan karakter yang disebabkan oleh gangguan-gangguan pada gambar plat nomor kendaraan, misalnya tidak meratanya ketebalan *stroke* karakter setelah proses binerisasi, dengan melakukan operasi penipisan *stroke* dengan metode *thinning* yang dapat menemukan titik pusat dari setiap karakter pada sub-image yang ditipiskan. Proses ini dapat meningkatkan tingkat akurasi pengenalan karakter plat nomor kendaraan dengan menggunakan metode *template matching* mencapai 96,9%. Namun, disamping tingkat keberhasilannya, pada penelitian ini masih juga terdapat kelemahan metode yang digunakan tersebut, yaitu terjadinya kesalahan pengenalan

terhadap beberapa karakter yang sangat mirip bentuk dan strukturnya, seperti angka 0 dan huruf D, angka 2 dan huruf Z, dan angka 8 dan huruf B.

Pada penelitian yang dilakukan ini, hanya dilakukan pada tahapan segmentasi yakni dengan fokusnya adalah model yang digunakan untuk membagi region karakter huruf dan angka pada gambar plat nomor kendaraan, dimana data plat nomor kendaraan yang diolah merupakan gambar plat nomor kendaraan yang sudah dipotong (*cropping*) dari gambar kendaraan utuh, yang terdiri dari region huruf kode wilayah, sub-wilayah dan angka nomor registrasi kendaraan tidak termasuk tanggal masa berlaku plat nomor kendaraan. Maka, data yang diolah berupa data gambar plat nomor kendaraan Indonesia, dalam kondisi baik.

Model yang diusulkan dalam penelitian ini adalah model untuk membagi region karakter pada gambar plat nomor kendaraan menjadi 3 region karakter, sesuai dengan format plat nomor kendaraan Indonesia, yang terdiri dari tiga region yaitu [4], region huruf pertama terdiri dari huruf kode wilayah pendaftaran, region huruf kedua terdiri dari angka nomor registrasi kendaraan dan region huruf ketiga adalah kode sub-wilayah pendaftaran. Dalam penelitian ini, Region pertama disebut region huruf depan, region kedua adalah region angka, dan region ketiga adalah huruf belakang.

Proses pemisahan region karakter tersebut, diawali tahap *pre-processing* dengan melakukan pengaburan gambar (*image blurring*) menggunakan fungsi *linear spatial filtering* [2], proses ini bertujuan untuk menyatakan hubungan ketetanggaan pada masing-masing karakter terdekat. *Linear spatial filtering* merupakan operasi perataan obyek tetangga (konvolusi). Selanjutnya menerapkan metode *threshold Otsu* sebagai proses *thresholding* yaitu proses untuk mengkonversi (*converting*) dari gambar abu-abu (*grayscale*) ke gambar biner yaitu gambar yang memiliki intensitas nilai piksel 0 dan 1.

Selanjutnya, hasil dari proses binerisasi tersebut berupa region karakter huruf dan angka pada gambar plat nomor kendaraan tersebut. Setelah region tersebut disatukan selanjutnya diterapkan fungsi *boundingBox* [5] untuk menandai region

tersebut agar dapat didefinisikan sebagai region karakter huruf depan, region karakter angka, dan region karakter huruf belakang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah, belum ditemukannya region karakter untuk segmentasi plat nomor kendaraan.

Pertanyaan dari penelitian ini adalah, bagaimana model membagi region karakter huruf dan angka pada plat nomor kendaraan, untuk mengatasi kesalahan pengenalan antara karakter huruf dan angka dengan kesamaan bentuk dan strukturnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan metode untuk membagi region karakter plat nomor kendaraan menjadi region karakter huruf dan angka, untuk mengatasi kesalahan pengenalan karakter plat nomor kendaraan antara karakter huruf dan angka dengan kesamaan bentuk dan strukturnya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian pengenalan plat nomor kendaraan ini adalah:

1. Pada penelitian ini data *input* yang digunakan adalah gambar plat nomor kendaraan resmi di Indonesia, yang sudah dilakukan pemotongan (*cropping*) dari gambar utuh kendaraan, yang terdiri dari kode wilayah dan nomor registrasi.
2. Fokus penelitian ini hanya pada tahapan segmentasi dengan membagi region karakter plat nomor kendaraan menggunakan fungsi *linear spatial filtering*.
3. Jarak pengambilan gambar kendaraan dengan kamera lebih kurang 2 sampai dengan 3 meter.
4. Gambar plat nomor kendaraan akan di normalisasi ke dalam ukuran lebar 440 mm dan tinggi 140 mm dengan resolusi gambar 1024 x 768 pixels.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi teori penelitian yang berkaitan dengan pengenalan plat nomor kendaraan sehingga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu aplikasi pengenalan plat nomor kendaraan pada berbagai aplikasi di masyarakat.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, penulisan akan dibagi menjadi lima bagian, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang latar belakang penelitian pengenalan plat nomor kendaraan di Indonesia, rumusan masalah yang ditemukan, tujuan penelitian, manfaat penelitian ini, kontribusi yang diharapkan dalam penelitian ini, kerangka pikir, dan sistematika penulisan Tesis.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini, dikemukakan penelitian-penelitian yang terkait dengan metode segmentasi dan pengenalan karakter plat nomor kendaraan, serta tinjauan pustaka untuk teori-teori yang menjadi referensi penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini, dijelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri dari teknik pengumpulan data, proses pengolahan data awal, metode yang diusulkan, eksperimen dan pengujian metode, serta evaluasi dan validasi hasil.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini terdiri dari pembahasal hasil eksperimen yang dilakukan, yaitu terdiri dari data yang disajikan dalam bentuk tabel-tabel dan hasil analisa tingkat keberhasilan metode yang diusulkan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, terdiri dari kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian-penelitian yang akan dilakukan selanjutnya, yang terkait dengan penelitian ini.