



# Pendeteksian Nomor Polisi Kendaraan Bermotor Berbasis Citra Digital Menggunakan Metode *Binerisasi* Dan *Tempale Matching*

**Farida Yusuf**

*Jurusan Sistem Informasi, UIN Alauddin Makassar  
faridayusuf19@gmail.com*

## **Abstrak**

Pendeteksian nomor polisi kendaraan bermotor berbasis citra digital menggunakan metode binerisasi dan template matching. Penelitian ini bertujuan untuk membuat system yang dapat mendeteksi plat nomor polisi kendaraan bermotor berbasis citra digital menggunakan metode binerisasi dan template matching. Beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam pendeteksian karakter nomor polisi antara lain, normalisasi ukuran karakter dan determinisasi jenis plat dengan melakukan *binarization*. Untuk tahap segmentasi karakter, proses dilakukan dengan metode proyeksi horizontal dan vertical kemudian dilanjutkan dengan teknik *template matching* untuk memperoleh karakter dari setiap segmentasi karakter. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 citra uji yang terdiri dari 25 plat berwarna dasar hitam, 15 plat berwarna dasar kuning dan 10 plat berwarna dasar merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa system dapat melakukan pengenalan karakter pada plat nomor polisi kendaraan bermotor.

Kata Kunci : pengolahan citra digital, *binerisasi*, *template matching*, nomor polisi kendaraan bermotor.

## **1. Pendahuluan**

Banyaknya polemik belakangan ini yang terjadi dalam masyarakat menuntut para pakar teknologi untuk bisa membantu dalam menyelesaikan masalah yang ada. Perkembangan teknologi yang ada dan semakin canggih diharapkan mampu menjadi alat yang digunakan untuk mengatasi setiap masalah yang ditemukan. Dengan bantuan teknologi ini, pemerintah berharap negara bisa semakin maju dan berkembang dengan pesat.

Teknik pengolahan citra dalam berbagai pemecahan masalah telah diterapkan dengan memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi. Salah satu bentuk implementasi pengolahan citra adalah VLPR (*Vehicle License Plates Recognition*) atau pengenalan nomor polisi kendaraan. Telah banyak dilakukan penelitian tentang *License Plates Recognition* dengan metode yang bervariasi. Untuk wilayah Indonesia, plat nomor kendaraan bermotor mempunyai beberapa warna dan format sehingga membutuhkan kombinasi beberapa metode untuk mengidentifikasinya. Selain itu, hasil pengambilan citra melalui kamera memungkinkan terdapatnya *noise* dan kemiringan posisi plat nomor polisi. Normalisasi karakter sangat dibutuhkan dalam kasus ini.

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Antara lain penelitian tentang desain segmentasi dan pengenalan karakter pada plat nomor kendaraan. Penelitian ini difokuskan ke proses segmentasi dan pengenalan karakter. Proses Segmentasi memanfaatkan keberadaan piksel putih dari citra biner. Background plat memiliki nilai 0 (hitam) dan karakter memiliki nilai 1 (putih). Untuk membedakan karakter huruf dan karakter angka dilakukan dengan membandingkan jarak karakter. [4]

Penelitian lain yang telah dilakukan dengan judul studi pencocokan plat kendaraan dengan *methode phase only correlation*. Penelitian ini mengajukan penggunaan Phase Only Correlation (POC) untuk pencocokan citra plat. Metode yang digunakan lebih sederhana daripada metode pengenalan plat yang sudah



ada, yaitu dengan langsung mencocokkan suatu citra plat yang ingin dikenali (diidentifikasi) dengan citra plat yang ada pada basis data.[8]

Telah dilakukan juga penelitian yang membahas tentang pengenalan plat nomor kendaraan bermotor. Penelitian ini menggunakan sampel pengujian atas kendaraan bermotor yang memiliki plat nomor, data image yang diperoleh dan dianalisis telah mampu dipisahkan atas nomor kendaraan dan background layar image yang dikaji.[10]

Dari pembahasan di atas, terdapat rumusan masalah yaitu bagaimana mendeteksi nomor polisi kendaraan bermotor berbasis citra digital menggunakan metode binerisasi dan template matching. Jenis citra digital yang digunakan dalam penelitian ini adalah plat nomor polisi kendaraan bermotor yang berlaku secara resmi di Direktorat Lalu Lintas Kepolisian (DITLANTAS) RI. Karakter yang diidentifikasi pada plat dibatasi pada baris pertama. Plat nomor polisi kendaraan yang akan dikonversi yaitu kendaraan bermotor pribadi, dinas pemerintah dan angkutan umum.

Plat nomor adalah salah satu jenis identifikasi kendaraan bermotor. Plat nomor juga disebut plat registrasi kendaraan, atau di Amerika Serikat dikenal sebagai plat izin (*license plate*). Bentuknya berupa potongan plat logam atau plastik yang dipasang pada kendaraan bermotor sebagai identifikasi resmi. [5]

Karena wujudnya yang spesifik, plat nomor juga digunakan sebagai identifikasi kendaraan oleh banyak lembaga, seperti kepolisian, perusahaan asuransi mobil, bengkel, tempat parkir, dan juga armada kendaraan bermotor. Di beberapa wilayah yurisdiksi, plat nomor juga dipakai sebagai bukti bahwa kendaraan tersebut sudah memiliki izin untuk beroperasi di jalan raya umum, atau juga sebagai bukti pembayaran pajak kendaraan bermotor.

Pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar 2 dimensi menggunakan komputer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra mengacu pada pemrosesan setiap data 2 dimensi. Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. [1]

Terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam proses pengolahan citra digital, yaitu: *binerization dan template matching*. Binerisasi merupakan suatu teknik yang digunakan dalam proses pemisahan objek dari backgroundnya. Dalam teknik binerisasi, citra digital akan diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu objek dan background. [2]

Metode *template matching* adalah salah satu metode terapan dari teknik konvolusi. Metode ini sering digunakan untuk mengidentifikasi citra karakter huruf, angka, sidik jari (*fingerprinth*) dan aplikasi-aplikasi pencocokan citra lainnya. Secara umum teknik konvolusi didefinisikan sebagai suatu cara untuk mengkombinasikan dua buah deret angka yang menghasilkan deret angka ke tiga. [9]

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeteksi nomor polisi kendaraan bermotor berbasis citra digital menggunakan metode binerisasi dan *tempale matching*.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Jenis dan Sumber Data

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini berasal dari gambar yang diambil dari beberapa sampel yang kemudian gambar tersebut akan dideteksi.

### 2.2. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan perancangan dari sistem yang dimulai dengan pengambilan gambar kemudian dilanjutkan dengan pemisahan antara objek dan background. Metode yang digunakan untuk melakukan proses ini adalah *binarization*. Setelah objek yang diinginkan didapatkan maka akan dilanjutkan dengan tahap normalisasi ukuran karakter dan determinisasi jenis plat. Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan metode *template matching*. Dari beberapa tahapan yang dilakukan, akan dilakukan perhitungan untuk segmentasi karakter, sebesar apa tingkat akurasi dari metode yang digunakan.

#### 1. Tahapan Awal

Tahapan awal dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu pengambilan gambar melalui kamera, normalisasi ukuran karakter dan determinisasi jenis plat dengan melakukan *binarization*. Untuk tahap segmentasi karakter, proses dilakukan dengan metode proyeksi horizontal dan vertical kemudian dilanjutkan dengan teknik *template matching* untuk memperoleh karakter dari setiap segmentasi karakter.

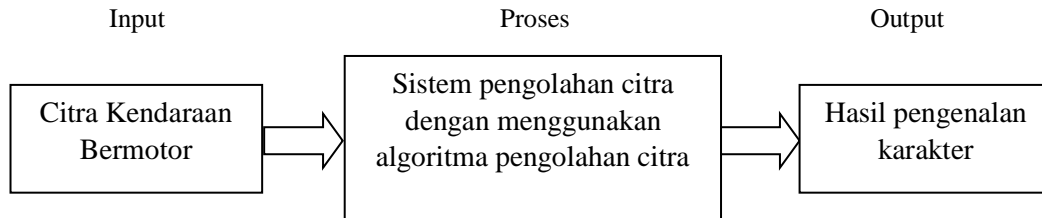
#### 2. Tahapan Pengembangan Perangkat Lunak

Tahapan pengembangan perangkat lunak meliputi kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian dan perbaikan sistem. Adapun bagan dari tahapan tersebut adalah (1) Analisis kebutuhan yang meliputi pengumpulan data citra uji plat nomor kendaraan bermotor, pemilihan metode

pengolahan citra yang dibutuhkan, pembuatan sketsa tampilan program.(2) Perancangan sistem yang meliputi desain dan perancangan sistem, pengolahan citra digital.(3) Implementasi yang meliputi implementasi model ke sistem, analisis menggunakan penskoran, identifikasi nilai keberhasilan sistem.(4) Pengujian dan perbaikan sistem yang meliputi uji coba dan perbaikan sistem.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Gambaran umum sistem yang akan dikembangkan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Pada gambar 1 gambaran umum system inputan citra kendaraan bermotor diambil dari citra uji pada penelitian sebelumnya. citra uji yang digunakan sebanyak 50 citra uji yang terdiri dari 25 plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar hitam dengan tulisan putih, 15 plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar kuning dengan tulisan hitam, dan 10 plat nomor kendaraan bermotor berwarna dasar merah dengan tulisan putih.

Selanjutnya data citra uji tersebut diolah menggunakan algoritma pengolahan citra, yaitu binerisasi dan *template matching*. Dalam penelitian ini, metode binerisasi akan memisahkan background dengan karakter plat nomor kendaraan bermotor. Tahapan ini berfungsi untuk mempermudah proses pada tahapan selanjutnya yaitu tahapan segmentasi karakter. Hasil dari proses binerisasi kemudian dipecah-pecah menjadi beberapa karakter. Kemudian hasil dari segmentasi tersebut diambil dengan menggunakan metode *template matching*.

Tujuan dari proses pengolahan citra adalah untuk menghasilkan citra baru yang lebih baik daripada citra asli dengan jumlah derau/noise yang minimal. Citra yang lebih sederhana ini sangat berperan penting untuk proses-proses selanjutnya.

#### 1. Proses Pengambilan Gambar

Pengambilan gambar merupakan tahap awal yang harus dilakukan dalam penelitian ini. Adapun sampel uji yang digunakan adalah sampel uji yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya, yang berjumlah 50 buah. Sampel uji ini terdiri dari 25 buah plat berwarna dasar hitam tulisan putih (kendaraan pribadi), 15 buah plat berwarna dasar merah tulisan putih (kendaraan dinas) dan 10 buah plat berwarna dasar kuning tulisan hitam (kendaraan umum). Citra yang diperoleh formatnya dalam bentuk JPG atau PNG. Adapun contoh sampel dari plat nomor kendaraan ditunjukkan pada gambar 2:



Gambar 2. Contoh Plat Nomor Kendaraan

#### 2. Proyeksi Vertikal

Tahap yang selanjutnya dilakukan setelah pengambilan gambar adalah proyeksi vertical. Proyeksi vertikal dari gambar adalah grafik, yang merupakan besaran keseluruhan dari gambar sesuai dengan sumbu y. Jika kita menghitung proyeksi vertikal dari gambar setelah penerapan vertikal deteksi tepi filter, besarnya titik tertentu mewakili terjadinya sisi vertikal pada saat itu. Kemudian, proyeksi vertikal akan diproses sehingga gambar berubah yang kemudian dapat digunakan untuk lokalisasi vertikal dari plat nomor.

Proyeksi vertical diketahui dengan cara memperoleh nilai kuantisasi piksel berdasarkan tinggi citra (baris). Pada tahapan ini akan dilakukan pemotongan gambar berdasarkan grafik hasil proyeksi vertical.

### 3. Proyeksi Horizontal

Setelah tahapan proyeksi vertical dilakukan, tahap selanjutnya adalah proyeksi horizontal. Proyeksi horizontal merupakan besaran keseluruhan citra dipetakan ke dalam sumbu x. Tahap ini digunakan untuk menentukan batas-batas horizontal antar karakter tersegmentasi. Proyeksi horizontal diketahui dengan cara memperoleh nilai kuantisasi piksel berdasarkan lebar citra (kolom). Hasil pemotongan gambar berdasarkan proyeksi horizontal dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini :



Gambar 3. Hasil Proyeksi Horizontal

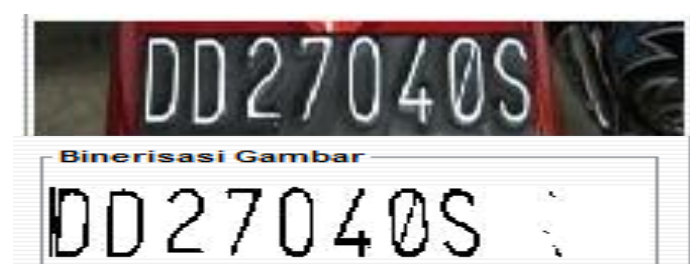
### 4. Binerisasi

Tahapan selanjutnya adalah binerisasi. Tahapan ini bertujuan untuk memisahkan antara objek dan backgroundnya. Citra masukan akan dikonversi terlebih dahulu menjadi citra biner. Hasil dari proses ini adalah setiap piksel di dalam citra dipetakan dalam dua nilai, yaitu 1 dan 0. Dengan operasi pengambangan, objek dibuat berwarna gelap (1 atau hitam) sedangkan latar belakang berwarna terang (0 atau putih). Nilai ambang kemudian akan ditentukan dengan cara mencari rata-rata untuk setiap citra. Sehingga pada setiap citra nilai ambang tersebut akan berbeda.

Setelah semua piksel diubah menjadi nilai keabuan, pencarian nilai ambang pun dilakukan. Ada beberapa cara untuk menentukan nilai ambang yaitu pertama, dengan menentukan langsung berdasarkan nilai tengah dari level keabuan yaitu 127. Kedua, menentukan suatu nilai tertentu sebagai nilai ambang. Ketiga, dengan menentukan nilai rata-rata (*mean threshold value*). Cara untuk menentukan nilai ambang yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menentukan nilai rata-rata dari total piksel keabuan dalam citra dan menjadikannya sebagai nilai ambang rata-rata.

$$\text{Nilai Ambang} = \frac{\sum \text{Nilai Pixel Keabuan}}{\sum \text{Pixel Keseluruhan}}$$

Kemudian setelah didapat nilai ambang tersebut maka akan dilakukan perbandingan tiap nilai piksel dari citra keabuan tersebut dengan nilai ambangnya. Jika nilai piksel lebih besar dari nilai ambangnya maka nilai tersebut akan diubah menjadi 0 (piksel berwarna hitam). Sedangkan jika yang ditemukan sebaliknya yaitu nilai pikselnya lebih kecil dari nilai ambang yang telah ditentukan maka nilai piksel tersebut diubah menjadi 1 (piksel berwarna putih). Hasil dari tahap ini dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini :



Gambar 4 (a) citra masukan dan (b) Hasil Binerisasi Gambar

### 5. Template Matching

Setelah hasil binerisasi dilakukan maka dilanjutkan dengan tahapan segmentasi karakternya. Proses segmentasi dilakukan untuk memperoleh citra dengan single karakter sehingga mempermudah dalam proses pengenalan karakter.



Gambar 5. Hasil Segmentasi Karakter

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pengenalan karakter. Adapun metode yang digunakan yaitu template matching. Tahapan ini bertujuan untuk mengambil hasil dari segmentasi citra. Hasil dari tahapan ini berupa karakter dengan tipe string. Dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Hasil Pengenalan Karakter

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Dari keseluruhan rangkaian penelitian yang telah peneliti lakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang dibuat telah berhasil melakukan pengenalan terhadap 50 data uji nomor polisi kendaraan bermotor berbasis citra digital. Adapun beberapa saran yang bisa diajukan untuk penelitian selanjutnya yaitu: Agar citra dapat dikenal dengan baik, maka disarankan agar pengambilan gambar dalam jarak yang lebih dekat dan menggunakan zooming. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu memaksimalkan metode binerisasi agar hasil pengenalan karakter jauh lebih baik.

#### Referensi

- [1]. Darma, Putra. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi.
- [2]. Fauzi, Fahrial dan Fitri Arnia. (2012). *Analisis Kinerja Metode Binerisasi Pada Proses Pemisahan Text Dari Background Menggunakan Perangkat Lunak OCR*. Jurnal Online Teknik Elektro. Universitas Syiah Kuala.
- [3]. Lilik, Anifah, dkk. (2009). *Pengenalan Plat Mobil Indonesia Menggunakan Learning Vector Quantization*. Surabaya : Jurnal Fisika Dan Aplikasinya Volume 5 Nomor 1.
- [4]. Marlindia, Sari Ike. (2011). *Desain Segmentasi dan Pengenalan Karakter Pada Plat Nomor Kendaraan*. Bandung: Prosiding Konferensi Nasional ICT-M Politeknik Telkom (KNIP).
- [5]. Mellolo, Ottopianus. (2011). *Pengenalan Plat Nomor Polisi Kendaraan Bermotor*. Thesis. Program Studi Teknik Elektro. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin Makassar
- [6]. Murdianto, Arie. (2007). *Ekstraksi Fitur Wajah*. FASILKOM UI.
- [7]. Rastegar, Saeed et al. (2009). *An intelegent control system using an efficient licanse plate location and recognition approach*. International Journal of Image Processing (IJIP) Vol.3, Issue 5.
- [8]. Sukma, Putri Listia dan Roslidar Fitri Arnia. (2011). *Studi Pencocokan Plat Kendaraan Dengan Metode Phase Only Correlation*. Banda Aceh : Jurnal Rekayasa Elektriika Vol. 9 No. 4.
- [9]. Sangap, Mulyadi, dkk. (2010). *Pengujian Hasil Template Matching Untuk Deteksi Posisi Mata Menggunakan Receiver Operating Characteristic (ROC)*.
- [10]. Totok, Chamidy (2009). *Deteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Computer Vision Dan Image Processing Dengan Automatic Object Extraction Untuk Area Parkir Kendaraan*. Malang : Prosiding SENTIA.