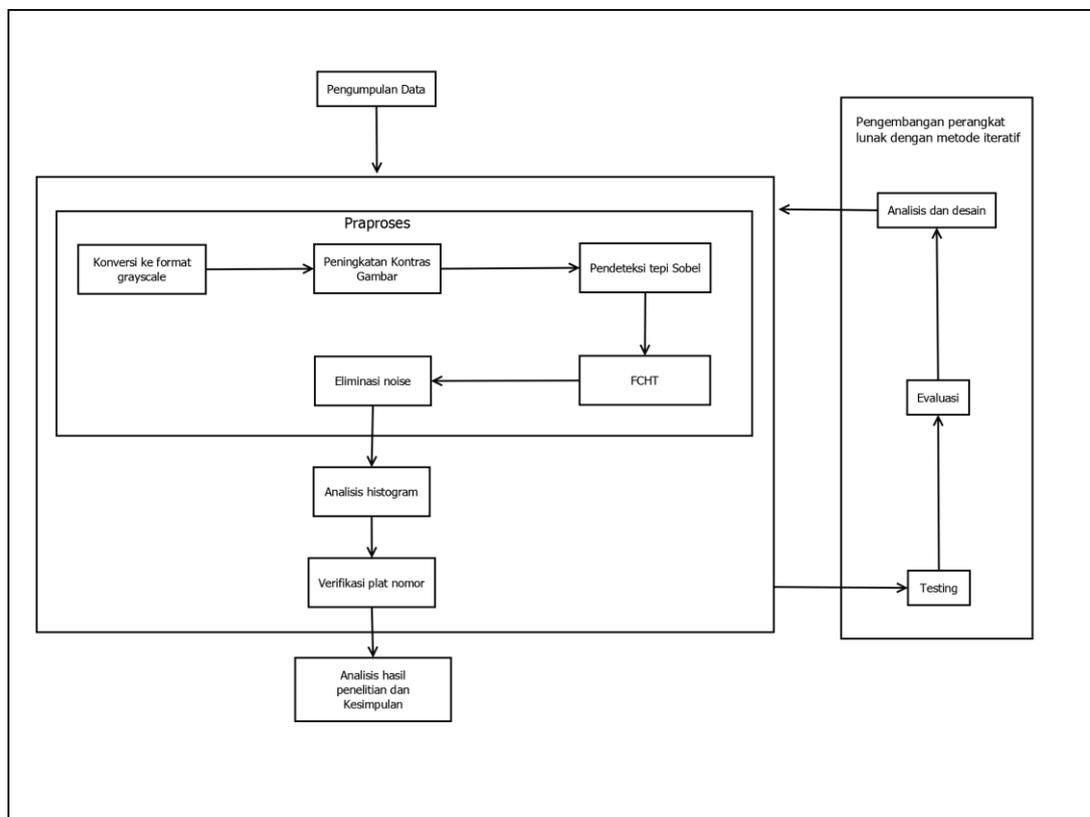


## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini diperlukan sebuah desain dan metode penelitian agar dalam pelaksanaannya dapat menjadi lebih teratur dan terurut.

### 3.1. Desain Penelitian

Bentuk dari desain penelitian ini adalah sebuah diagram yang mewakili masing-masing proses yang akan dilakukan untuk mencapai hasil akhir tujuan.



**Gambar 3.1.** Desain Penelitian Lokalisasi Plat Nomor Menggunakan Metode FCMT dan Analisis Histogram

Penjelasan dari desain penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan alat dan bahan penelitian yang akan digunakan pada tahap pelatihan dan pengujian.

b. Praproses

Praproses adalah manipulasi gambar sebagai tahap awal sebelum gambar tersebut siap untuk diproses oleh metode LSTD. Praproses ini terbagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

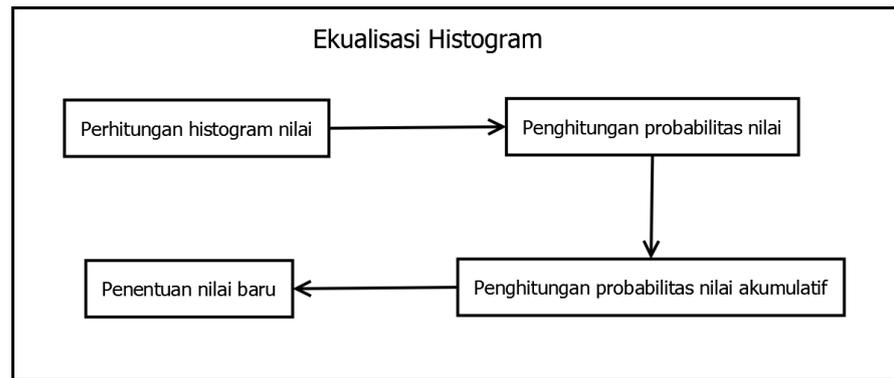
1. Konversi ke Format Grayscale

Gambar yang menjadi input sistem adalah gambar dengan format RGB yang direpresentasikan oleh komputer ke dalam 3 buah layer untuk masing-masing warna. Tahap konversi ke grayscale ini akan merubah representasi 3 layer tersebut ke dalam 1 buah layer dengan cara mengambil rerata dari masing-masing piksel di ketiga layer sehingga gambar menjadi berwarna hitam putih.

2. Peningkatan Kontras Gambar

Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperjelas kontras sehingga garis-garis batas di dalam gambar akan terlihat semakin jelas untuk mempermudah tahapan selanjutnya. Metode yang digunakan untuk tahap ini adalah ekualisasi histogram di mana intensitas cahaya akan berusaha didistribusikan secara merata sehingga tidak ada garis yang terlalu gelap atau terlalu terang.

Proses ekualisasi histogram ini dilakukan secara mandiri oleh sistem dalam artian tidak diperlukan interaksi dan atau parameter dari pengguna untuk melakukan proses. Terdapat beberapa tahap dalam ekualisasi histogram yang digambarkan di dalam diagram berikut.



**Gambar 3.2.** Alur proses ekualisasi histogram

### 3. Pendeteksian Tepi Sobel

Pendeteksian tepi sobel adalah salah satu diantara beberapa teknik pendeteksian tepi yang menggunakan operasi konvolusi matrix terhadap gambar. Metode ini dipilih karena bisa mendeteksi garis horizontal dan vertikal secara terpisah sehingga proses menjadi lebih cepat.

### 4. FCHT

FCHT adalah sebuah algoritma yang akan mendeteksi segmen garis di dalam gambar. Hasil dari proses ini adalah data garis dengan atribut panjang, lokasi, serta sudut kemiringan garis tersebut.

### 5. Eliminasi *Noise*

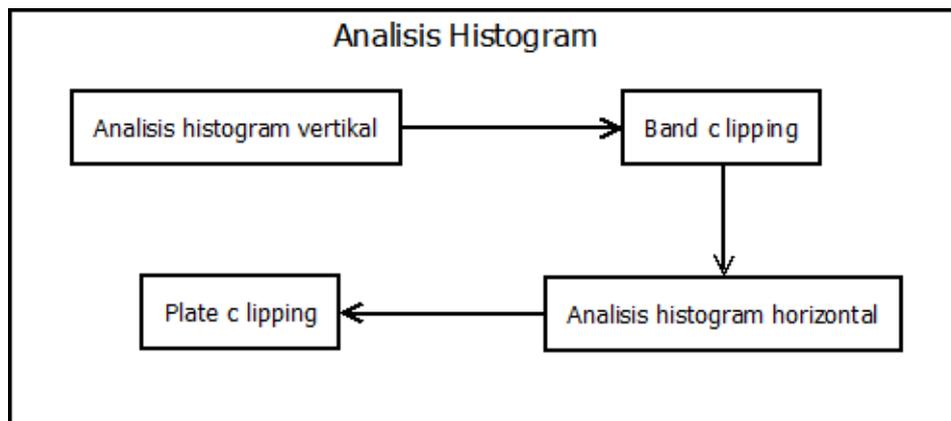
Proses ini bertujuan untuk menghilangkan data garis yang tidak relevan terhadap proses lokalisasi plat nomor. Pada tahap ini data garis yang diambil dari FCHT akan disaring berdasarkan kriteria tertentu dan data yang tidak lolos akan dibuang. Hasil dari proses ini adalah data garis yang jauh lebih sedikit sehingga diharapkan proses analisis histogram bisa menjadi lebih cepat dan lebih akurat.

c. Analisis Histogram

Data garis yang lolos dari proses eliminasi di bagian praproses akan diolah untuk menemukan lokasi plat nomor. Dilakukan penelusuran dari atas ke bawah untuk menghitung kemunculan garis di masing-masing kolom gambar dan hasilnya diproyeksikan ke sumbu y sehingga hasilnya adalah sebuah larik yang merepresentasikan histogram kemunculan garis dilihat dari sisi vertikal.

Histogram tersebut akan dicari nilai maksimalnya untuk menentukan kemungkinan lokasi plat nomor. Setelah ditemukan lokasi kandidat plat nomor secara vertikal lalu dilakukan lagi operasi penelusuran namun dari kiri ke kanan untuk menentukan lokasi plat nomor secara horizontal. Hasil dari proses ini adalah kandidat plat nomor.

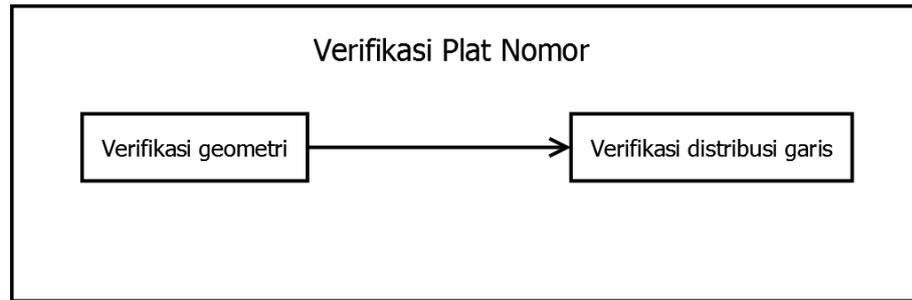
Apabila ditunjukkan ke dalam bentuk diagram maka proses analisis histogram ini dapat digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 3.3.** Alur proses analisis histogram

d. Verifikasi Plat Nomor

Setelah kandidat plat nomor ditemukan maka tahapan selanjutnya adalah verifikasi kandidat tersebut untuk menentukan apakah area hasil proses sebelumnya berisi plat nomor atau tidak. Dalam proses ini terdapat dua tahap verifikasi yang dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 3.4.** Alur proses verifikasi plat nomor

Tahap pertama dari proses ini adalah pemeriksaan bentuk area. Plat nomor di Indonesia memiliki bentuk segi empat dengan sisi horizontal yang lebih panjang dari sisi vertikal. Bentuk plat nomor ini bisa dijadikan sebuah kriteria untuk memverifikasi keberadaan plat nomor di mana apabila kandidat plat nomor tidak memiliki sisi horizontal yang lebih besar daripada sisi vertikal maka kandidat tersebut gugur.

Tahap kedua verifikasi adalah pemeriksaan data garis di dalam area kandidat. Plat nomor memiliki data garis vertikal yang jarak horizontalnya cenderung seragam. Hal ini disebabkan oleh angka dan huruf di dalam plat nomor yang berbaris sehingga memiliki pola kemunculan garis yang khas. Ciri khas ini dapat dijadikan kriteria kedua dalam proses verifikasi sehingga kandidat yang kemunculan garisnya tidak seragam akan dieliminasi.

e. Analisis Hasil Penelitian dan Kesimpulan

Setelah hasil dari penelitian atau objek sudah didapatkan melalui proses training dan testing selanjutnya akan dianalisa berdasarkan beberapa parameter berikut :

- Waktu eksekusi, Waktu yang diperlukan oleh program untuk memproses 1 gambar dari awal sampai akhir
- Tingkat akurasi, Berhasil atau tidaknya program melokalisasi plat nomor di dalam gambar

## 3.2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat 2 metode, yaitu pengumpulan data dan pengembangan perangkat lunak.

### 3.2.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam tahap pengembangan perangkat lunak. Ada pun pengumpulan data ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa bagian.

#### a. Studi Literatur

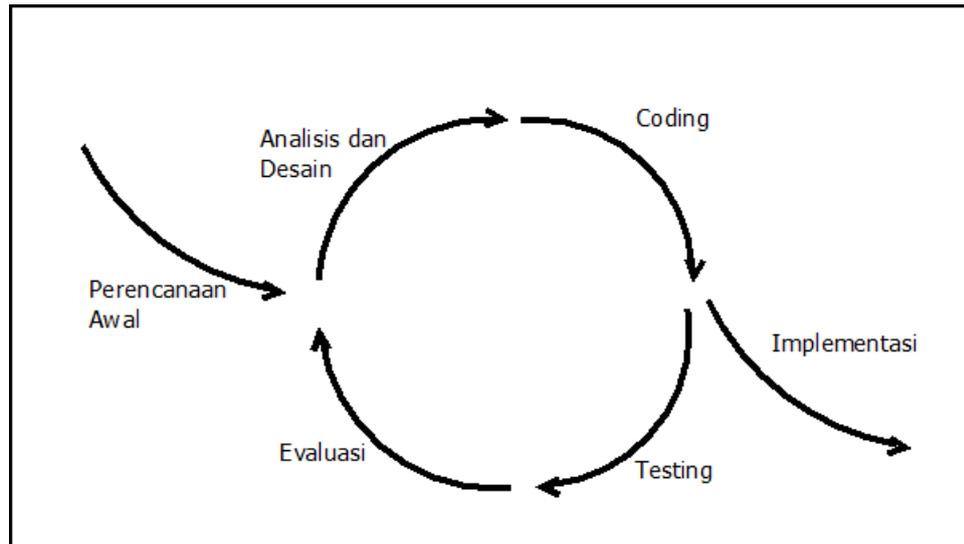
Data yang didapat dari studi literatur adalah berupa pengetahuan yang berasal dari buku, jurnal, maupun artikel. Tujuan dari pengumpulan data melalui studi literatur ini adalah untuk mengetahui cara melakukan penelitian dan memperdalam pemahaman terhadap topik yang dibahas di dalam penelitian.

#### b. Pengumpulan *Sample*

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan gambar yang akan diproses oleh sistem. Gambar yang diperoleh terbagi menjadi 2 berdasarkan tujuannya yaitu data pelatihan dan data uji coba.

### 3.2.2 Pengembangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *iterative development* karena dalam pengembangannya akan dilakukan pengulangan beberapa tahap untuk meningkatkan akurasi, durasi, dan lain-lain. Berdasarkan (Scacchi, Walt. 2001) Proses *iterative development* dapat digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 3.5** Diagram *iterative development*

Penjelasan dari diagram tersebut adalah sebagai berikut:

a. Perencanaan Awal

Pada tahap ini akan ditentukan tujuan utama dari perangkat lunak serta kebutuhan-kebutuhan yang akan diperlukan dalam proses yang akan dilakukan mulai dari analisis hingga implementasi.

b. Analisis dan Desain

Setelah ditentukan tujuan dan kebutuhan dari perangkat lunak, maka tahap selanjutnya adalah menganalisa pengetahuan apa saja yang diperlukan untuk membangun perangkat lunak yang sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya.

Tahap ini juga mencakup desain dari perangkat lunak di mana hasil akhirnya adalah model objek serta alur data yang sesuai dengan analisis dan akan diimplementasikan ketika mengembangkan perangkat lunak.

c. Coding

Pada tahap ini akan dikembangkan perangkat lunak berdasarkan desain yang telah ditentukan sebelumnya.

d. Testing

Perangkat lunak yang telah selesai dibangun akan diuji coba di mana parameter uji coba adalah tingkat akurasi sistem pembacaan plat nomor dengan toleransi kemiringan.

e. Evaluasi

Setelah uji coba dilakukan maka diperlukan evaluasi untuk menentukan apakah akurasi sistem sudah cukup bagus untuk diimplementasikan atau diperlukan iterasi tambahan untuk merubah beberapa hal sehingga bisa meningkatkan akurasi.

f. Implementasi Sistem

Perangkat lunak yang telah selesai dikembangkan akan diterapkan di lingkungan nyata untuk digunakan sesuai dengan tujuannya.

### 3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan seperangkat alat komputer dengan perangkat lunak pendukung lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan adalah dataset gambar yang mengandung plat nomor

#### 3.3.1 Alat Penelitian

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan di dalam penelitian ini adalah:

- Processor Core i3-2310M 2.1GHz
- RAM 6 GB
- Hard disk 512 GB
- Monitor Resolusi 1366x768 32bit
- Mouse dan keyboard

b. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Windows 7 Profesional
- Qt Creator 3.2.2
- OpenCV 2.4

### 3.3.2 Bahan Penelitian

#### a. *Training dataset*

Data untuk pelatihan ini adalah sekumpulan gambar yang di dalamnya terdapat plat nomor. Data ini diambil dari beberapa database publik yang dapat diakses lewat internet yaitu:

- <http://www.medialab.ntua.gr/research/LPRdatabase.html>
- <http://www.zemris.fer.hr/projects/LicensePlates/hrvatski/rezultati.shtml>

Training dataset ini berisi gambar yang mengandung objek plat nomor dari beberapa negara pada berbagai situasi dan lingkungan yang berbeda.

#### b. *Testing dataset*

Data ini adalah sekumpulan gambar yang tidak termasuk ke dalam training dataset. Data ini berguna untuk menguji apakah sistem dapat melakukan lokalisasi plat nomor dari gambar yang sebelumnya belum pernah diproses.