

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.1.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

PC dengan spesifikasinya :

- a. Sistem Operasi : Microsoft Jendela 8 Ultimate 64-bit
- b. Prosesor : Intel Core i3 2330M berkecepatan 2,2 GHz
- c. Memori : 2 GB RAM
- d. System Model : ASUS A43S

Perangkat lunak pendukung :

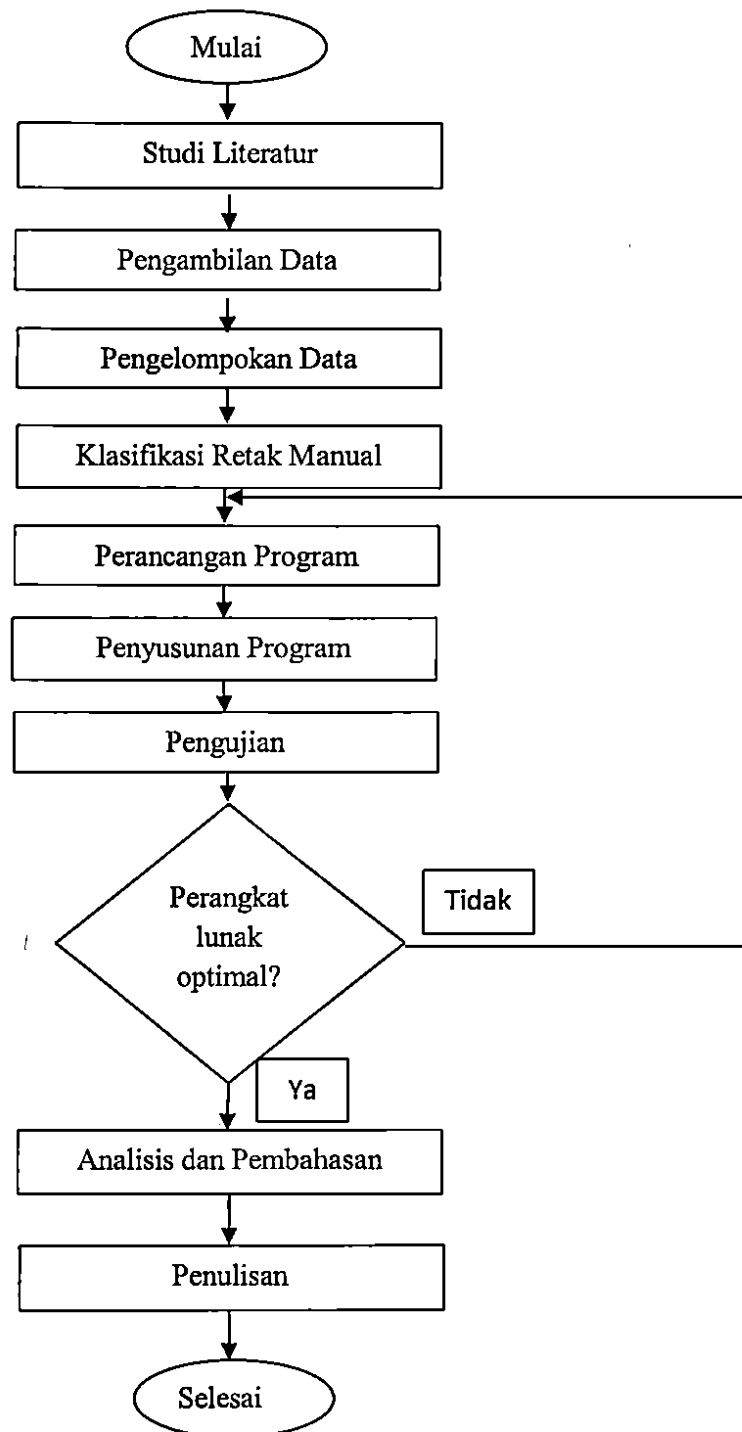
- a. Matlab 8.2 (R2013a)
- b. Microsoft Office 2013
- c. Kamera digital Sony dengan resolusi 12 MP dan handycam Sony dengan resolusi 9.2 MP

##### **3.1.2 Bahan Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan sampel citra permukaan jalan raya yang diperoleh menggunakan kamera digital dan handycam. Citra permukaan jalan raya yang digunakan mempunyai variasi yang berbeda yaitu permukaan jalan yang retak maupun tidak. Pengambilan citra tersebut antara lain permukaan ditengah jalan, ditepi jalan dan diujung jalan. Citra yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 100 citra.

### 3.2 Langkah Penelitian

Langkah dan alur jalannya penelitian dijelaskan melalui diagram alir pada Gambar 3.1



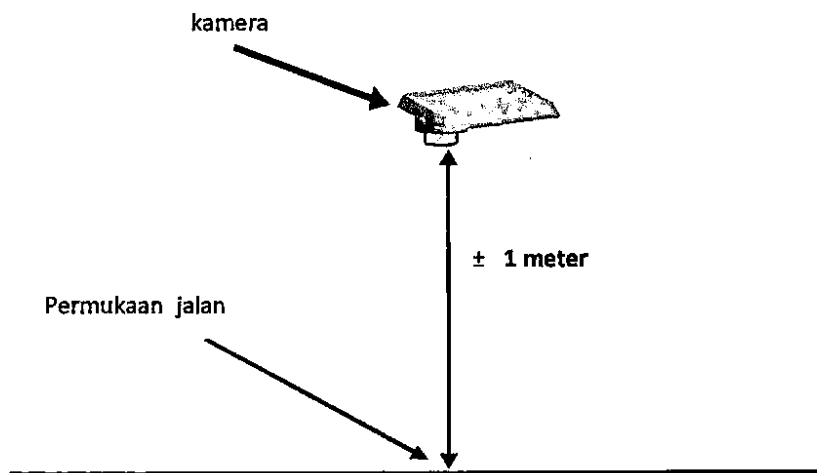
Gambar 3.1 Diagram alir jalannya penelitian

### **3.2.1 Studi Literatur**

Studi literatur adalah mempelajari tentang pemograman menggunakan matlab dan tentang citra digital dari beberapa referensi. Referensi yang digunakan berupa buku, paper, jurnal dan penelitian – penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian. Dari studi literature ini didapatkan informasi tentang penelitian yang sudah pernah dilakukan, berupa kekurangan serta masalah yang ada di penelitian sebelumnya. selanjutnya dari informasi yang didapat dilakukan analisis untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

### **3.2.2 Pengambilan Data**

Penelitian ini menggunakan citra jalan raya yang terdapat retak pada bagian permukaannya. Proses pengambilan citra jalan dilakukan dengan cara memfoto menggunakan kamera dan video menggunakan handycam. Proses pengambilan data ini dilakukan pada pukul 10.00-11.00 WIB di jalan Wates Kulonprogo, Yogyakarta dengan jarak kamera ke permukaan jalan adalah 1 meter. Kamera yang digunakan adalah kamera digital sony 12 megapiksel dengan pengaturan standar dan handycam sony 9.2 mega piksel untuk memvideo retak jalan dari kendaraan bermotor dengan jarak dari handycam yang dipasang pada motor ke permukaan jalan adalah 1.06 meter dan dengan kecepatan motor 10km/h. Variable yang divariasikan dalam penelitian ini memiliki beberapa variasi kualitas citra retak yaitu citra yang mempunyai retak jelas dan retak kurang jelas dan juga kualitas citra tanpa retak atau permukaan jalan yang baik. Gambar ilustrasi posisi kamera dan Gambar handycam pada motor untuk pengambilan citra retak jalan raya terdapat pada Gambar 3.2 dan 3.3



Gambar 3.2 Ilustrasi Posisi Kamera Terhadap Permukaan Jalan



Gambar 3.3 Posisi Handycam Pada Motor Terhadap Permukaan Jalan

### 3.2.3 Pengelompokan Data

Pengelompokan data citra retak jalan raya dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok data citra kualitas baik, citra kualitas sedang dan citra kualitas buruk. Pada data kualitas baik citra terdiri dari 42 citra yaitu 36 citra retak dan 6 citra bukan retak. citra kualitas baik umumnya diambil pada jam 10.00 WIB. Pada data citra kualitas sedang terdiri dari 26 citra yaitu 20 citra retak dan 6 citra bukan

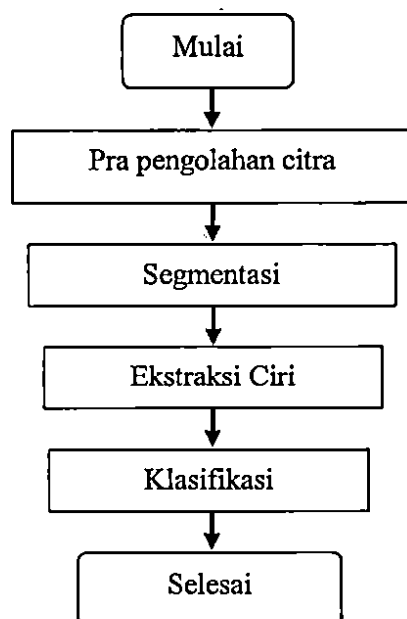
retak dan data citra kualitas sedang umumnya diambil pada jam 10.30 WIB, sedangkan ada data kualitas buruk diambil pada pukul 11.00 WIB, pada data citra kualitas buruk terdapat 32 citra yaitu 24 citra retak dan 8 citra buka retak. Total keseluruhan citra dari data kualitas baik, sedang dan buruk adalah 100 citra.

### 3.2.4 Klasifikasi Manual

Klasifikasi manual, pengelompokan citra retak dan bukan retak secara manual yaitu dengan mata/secara penglihatan. Data citra retak akan diberi nilai 1 dan citra yang bukan retak 0. Hasil klasifikasi manual ini akan dijadikan tolak ukur untuk menentukan akurasi pada program yang sesuai dengan hasil deteksi klasifikasi.

### 3.2.5 Perancangan Program

Tahap perancangan program, dirancang sebuah sistem segmentasi pada citra digital untuk permukaan jalan raya menggunakan metode segmentasi yaitu *Thresholding*. Adapun urutan perancangan sesuai Gambar 3.4 diagram alir.



Gambar 3.4 Diagram Alir Perancangan Program

## **1. Pra Pengolahan Citra**

Data yang diambil menggunakan kamera dan handycam memiliki kualitas yang berbeda-beda, karena data citra juga dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya pada waktu pengambilan. Pada pra pengolahan citra ini, citra sebelum diproses diatur dulu menggunakan proses pengukuran gambar, mengkonversi citra RGB menjadi citra Keabuan dan untuk menghilangkan derau atau gangguan pada citra digunakan proses pemfilteran. Kemudian baru dapat diproses ketahap selanjutnya.

### **a. Mengatur Ukuran Citra**

Proses pengolahan citra adalah proses pengolahan terhadap setiap piksel pada citra dan untuk melakukan proses pengolahan citra maka data citra harus memiliki ukuran yang sama. Pada program ini ukuran citra dibuat sama yaitu 120x160.

### **b. Konversi RGB ke Keabuan dan Pemfilteran**

Setelah proses pengukuran ukuran gambar tadi selesai akan menghasilkan matriks digital dengan nilai 0-255 pada 3 dimensi warna yaitu merah, hijau dan Biru, sehingga untuk mempermudah proses selanjutnya diperlukan proses konversi dari citra RGB ke keabuan dan untuk menghilangkan gangguan/derau pada citra dibutuhkan pemfilteran. Proses konversi dari RGB ke keabuan itu dengan mencari nilai rata-rata dari ke-3 dimensi yaitu R, G, dan B, setelah ketiganya di konversi maka citra tersebut hanya memiliki satu dimensi saja. Selanjutnya untuk menghilangkan derau pada citra keabuan dibutuhkan proses pemfilteran, filter yang digunakan dalam penelitian ini adalah *lowpass* filter yaitu

filter gaussian. Pemfilteran ini digunakan untuk mempermudah proses selanjutnya yaitu proses segmentasi.

## 2. Segmentasi

Merujuk pada penelitian Febrianto, (2014) Segmentasi yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *Thresholding*. Citra hasil pemfilteran pada tahap sebelumnya di konversi menjadi citra biner yang hanya terdiri dari dua nilai keabuan 0 (nol) dan 1 (satu). Nilai 1 ditandai dengan hitam dan nilai 0 ditandai dengan putih ataupun sebaliknya. Untuk membuat citra biner dengan cara *Thresholding* terhadap citra keabuan menggunakan *Thresholding* manual, teknik *global thresholding* yaitu Otsu dan teknik lokal adaptif *Thresholding* yaitu Bernsen dan Sauvola.

### a. *Thresholding* Manual

Proses *thresholding* manual ini menghitung nilai keabuan untuk setiap baris sampai setinggi citra dan setiap kolom sampai selebar citra. Dari sini, maka akan didapatkan nilai keabuan dari citra yang diuji sehingga citra langsung dieksekusi berdasarkan nilai keabuan (*gray*) dan nilai ambang dari citra yang diujikan. Dan hasil yang dihasilkan yaitu apabila nilai piksel-piksel keabuan (*gray*) citra yang di bawah ambang batas ( $T$ ) akan dieksekusi menjadi bernilai 0 (hitam) dan piksel piksel citra yang diatas ambang akan dieksekusi menjadi bernilai 255 (putih). Dalam pengujian ini akan dicari nilai ambang yang optimal untuk teknik *Thresholding* manual pada citra retak jalan.

**b. Otsu**

Proses Otsu akan diawali dengan menghitung luas citra yang diuji. Kemudian proses akan dilanjutkan untuk menghitung *mean*/nilai rata-rata dari warna piksel ( $\mu T$ ). Dalam proses ini nantinya akan menghitung nilai piksel setiap baris sampai setinggi citra, yang mana proses ini dimulai dari piksel awal sampai terakhir serta nilai yang didapatkan akan diakumulasikan. Selanjutnya juga akan dihitung nilai pikselnya untuk setiap kolom sampai selebar citra tersebut dan juga serta nilai yang didapatkan nilai ambang/posisi Otsunya.

**c. Bernsen**

Merujuk pada penelitian Alvinsius (2014) Perhitungan untuk nilai ambang batas menggunakan tiga parameter yaitu Lokal ambang batasnya ( $T$ ) yang disebut juga *midgrey value*, Lokal kontras, dan kontras ambang batas ( $L$ ) dengan nilai *default* adalah 15. Bernsen pada penelitian ini menggunakan nilai jendela  $31 \times 31$ , kemudian mencari nilai Intensitas minimum ( $I_{min}$ ) dan Intensitas maksimum ( $I_{max}$ ) pada piksel, untuk menghitung Lokal ambang batasnya dan untuk menghitung lokal kontrasnya menggunakan persamaan ke (7). Pada penelitian ini teknik Bernsen juga menggunakan fungsi dari nilai *global threshold* Otsu sebagai perbandingan seperti rumus dipersamaan ke (7).

**d. Sauvola**

Teknik ini sangat tergantung pada ukuran jendela/blok nya. Ukuran jendela akan berpengaruh pada kualitas hasil binerisasi (*Thresholding*). Nilai kontras dan  $R$  yang merupakan tetapan atau konstanta. Pada penelitian ini nilai  $R$



untuk citra keabuan adalah 128, nilai kontras yang digunakan pada penelitian ini adalah 0.1 dan dalam penelitian ini pengujian ukuran jendela/bloknya dilakukan menggunakan 5 jendela yaitu 10x10, 20x20, 30x30, 40x40 dan 50x50 dengan nilai kontras (k) 0.1, nilai rerata dan standar deviasi yang dihitung adalah untuk tiap-tiap piksel. Jadi jendela tersebut akan bergeser dari kiri ke kanan setiap 1 piksel lalu turun ke bawah hingga semua piksel memiliki nilai ambang sendiri.

### **3. Ekstraksi Ciri**

Pada penelitian ini ekstraksi ciri yang digunakan adalah Bwarea. Penelitian ini citra retak yang ideal jika dikonversi menjadi hitam putih akan terlihat jelas garis hitam sebagai ciri dari retak jalan, sedangkan yang tidak retak akan berwarna putih atau mempunyai bintik hitam sedikit. Citra yang berwarna putih dan tidak mempunyai sedikit bintik hitam pun akan memiliki nilai bwarea yang sama dengan total jumlah piksel yang dimiliki citra RGB atau juga dapat dihitung dengan cara mengkalikan ukuran citra RGB tersebut. Pada penelitian ini citra RGB mempunyai ukuran 120x160 jumlah dari Piksel tersebut adalah 19.200 piksel. Citra yang berwarna putih tanpa ada warna hitam berarti nilai bwarea citra tersebut sama dengan nilai citra RGB yaitu 19.200.

### **4. Klasifikasi**

Pada proses klasifikasi, setelah didapatkan data ekstraksi ciri yang berupa nilai bwarea dengan hasil jika citra berwarna putih semua maka nilai area tersebut sama dengan nilai RGB yaitu 19200 dan dikatakan sebagai citra tidak retak. Sedangkan citra dengan lebih banyak warna hitam yang luas areanya bernilai

kurang dari 19200 dikatakan sebagai citra retak, tetapi karena faktor pencahayaan yang berbeda-beda pada setiap citra maka citra tidak retak yang seharusnya berwarna putih semua dan nilai bwarenya sama dengan 19200 tidak menjadi berwarna putih semua karena ada saja derau yang menjadi bintik hitam pada citra yang bukan retak dan itu dibaca menjadi citra retak pada proses klasifikasi dan untuk mentolerir bintik hitam pada citra tidak retak ini maka dalam penelitian ini menetapkan sebuah skala optimal yaitu 19100 untuk nilai area yang dibaca sebagai citra tidak retak dan nilai skala tersebut juga digunakan pada 100 citra uji.

### 3.2.6 Penyusunan Program

Penyusunan program dilakukan sesuai diagram alir pada tahap perancangan, program diproses menggunakan *software* matlab 8.2(2013a). Penyusunan program juga menggunakan *function* dan *toolbox* yang telah tersedia pada *software* matlab 8.2(2013a).

### 3.2.7 Pengujian

Pengujian program dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses segmentasi yang optimal karena itu dilakukan pengujian keakuratan hasil yaitu dengan cara membandingkan hasil menggunakan program dengan hasil langsung menggunakan mata. Hasil pengujian ini merupakan sebuah presentase. Presentase tersebut yang menjadi indikator akurasi dari program yang telah disusun .

Perhitungan presentase menggunakan rumus :

$$\text{Akurasi} = (\text{Citra yang benar} / \text{jumlah seluruh citra}) * 100\%$$

Citra yang benar adalah hasil pembacaan program yang benar, dibagi dengan jumlah seluruh citra kemudian dikalikan dengan 100 persen.

### **3.2.8 Analisis dan Pembahasan**

Setelah program berjalan dengan baik kemudian dilakukan analisis terhadap prinsip kerja program, selain itu analisis juga dilakukan terhadap algoritma yang digunakan serta melakukan beberapa percobaan dan pengujian untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

### **3.2.9 Penulisan Laporan**

Penulisan laporan bertujuan agar penelitian ini dapat dipelajari dan dikoreksi oleh pembaca lain, selain itu penulisan ini juga sebagai bentuk pertanggungjawaban terhadap penelitian yang telah dilakukan.