

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

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

##### **3.1.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop/Notebook dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Prosesor** : Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @1.60GHz (4 CPUs), ~2,3.GHz.
- b. Memori** : 4096 MB.
- c. Sistem Model** : Aspire E1-472G.
- d. Sistem Operasi** : Windows 10 Enterprise 64-bit (10.0, Build 14393)

Perangkat lunak dan alat pendukung:

- a. Matlab 9.1 (R2016b)**
- b. Microsoft Office Excel 2013**
- c. Adobe Photoshop CC 2015**

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

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah foto rontgen (sinar-x) dari gigi pasien yang mendapatkan perawatan kaping pulpa di RSGM UMY berupa format \*.jpg. Dalam penelitian ini digunakan sampel citra berupa foto rontgen yang sudah di standarisasi dari pihak rumah sakit.

Foto rontgen mempunya intensitas warna yang hampir sama, hal ini cukup mempersulit ketika ingin membuat aplikasi *auto-detect* ketebalan dentin tersier. Foto rontgen yang digunakan setiap pasiennya terdapat 3 foto, yaitu foto indikasi (in), foto kontrol satu (k1) dan foto kontrol dua (k2). Estimasi ketebalan dentin tersier dilakukan terhadap 3 foto tersebut sehingga diperoleh selisih ketebalannya. Foto indikasi adalah foto pertama kali dilakukan terhadap pasien yang belum melakukan perawatan kaping pulpa, foto k1 adalah foto ketika pasien telah dilakukan perawatan kaping pulpa dan foto k2 adalah foto dimana pasien dalam jangka waktu tertentu (kurang lebih 1 bulan) setelah melakukan perawatan kaping pulpa. Terdapat 38 pasien yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini.

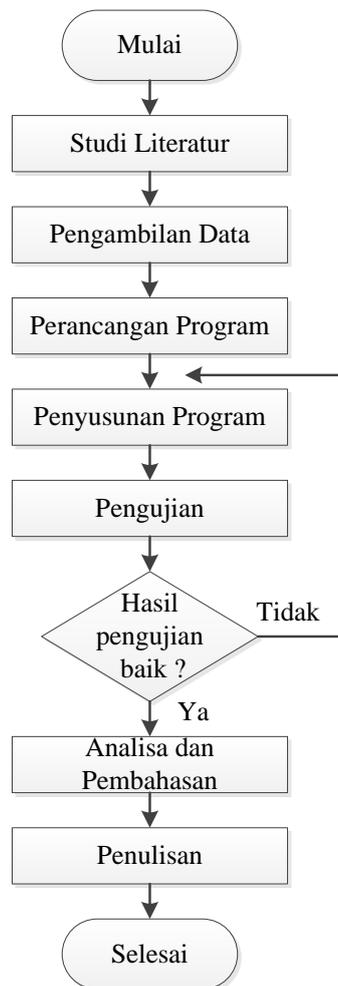
### **3.2 Langkah Penelitian**

Langkah penelitian disusun sebagai sebuah acuan yang telah dirancang sebelumnya. Apabila pelaksanaan penelitian menghadapi suatu kendala, maka langkah penelitian perlu diperiksa untuk mengetahui proses mana kira-kira yang bisa diperbaiki atau dikembangkan untuk mendapatkan hasil penelitian yang objektif.

Tahap pertama pada langkah penelitian ini adalah studi literatur, yaitu mempelajari topik dari beberapa referensi tentang penelitian yang sesuai. Kemudian melakukan pengambilan data yang diperoleh dari pasien yang melakukan perawatan kaping pulpa di rumah sakit AMC. Setelah data diperoleh, dilakukan suatu tahap perancangan program, dimana dilakukan

perancangan algoritma untuk meng-estimasi ketebalan dentin tersier menggunakan *software Matlab*. Tahap selanjutnya adalah tahap pengujian, program yang telah selesai dibuat diuji terhadap citra rontgen pasien, apabila hasil estimasi program masih terdapat kesalahan, maka dilakukan perbaikan atau optimalisasi pada algoritma program hingga program dapat menghitung citra dengan hasil yang cepat dan tepat. Pada tahap ini, selain kesalahan pada program, hal lain yang perlu diperhatikan adalah hasil dari perhitungan yang akan dibandingkan dengan hasil kualitatif, yaitu hasil yang didapat dengan membandingkan antar foto secara kasat mata.

Hasil kualitatif menjadi tolak ukur yang harus dicapai dalam penelitian ini, apabila hasil perhitungan tidak sesuai dengan hasil kualitatif yang diamati oleh para dokter, dibutuhkan pengujian atau optimalisasi ulang pada program. Apabila tahap pengujian telah selesai, maka akan dilakukan tahap analisis dan pembahasan hasil pengujian, tahap ini membahas keakuratan hasil kuantitatif (estimasi) dengan hasil kualitatif (perbandingan). Terakhir adalah tahap penulisan laporan sebagai dokumentasi penelitian agar peneliti lain dapat mempelajari dan memberikan saran kepada penulis. Langkah dan alur jalannya penelitian ini ditunjukkan oleh diagram alir pada gambar 3.1



**Gambar 3. 1** Diagram alir langkah penelitian

### 3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah mempelajari tentang apa itu dentin tersier, pengolahan citra digital dan pemrograman menggunakan matlab dari beberapa referensi. Referensi yang digunakan bersumber dari buku, *paper*, jurnal dan penelitian – penelitian yang berkaitan dengan pengolahan citra digital, *B-spline* dan *cubic spline*, serta cara perhitungan piksel pada citra. Setelah mempelajari topik dari beberapa referensi didapatkan informasi tentang penelitian yang pernah dilakukan

berupa analisis kelebihan, kekurangan, serta masalah yang ada di penelitian sebelumnya. Dengan informasi yang telah didapat maka dilakukannya analisis untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut.

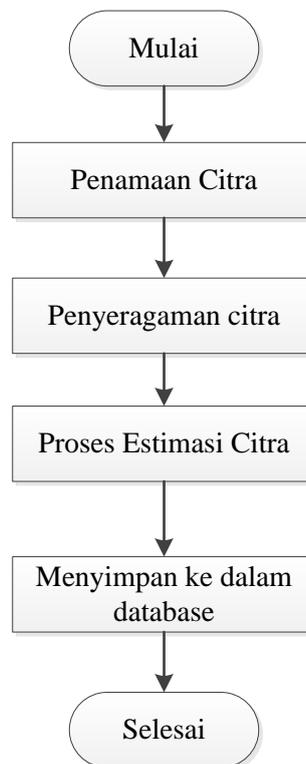
### **3.2.2 Pengambilan Data**

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa foto rontgen dari pasien yang diambil berdasarkan standarisasi pihak RSGM UMY dan telah mendapatkan persetujuan etik. Pada penelitian ini terdapat 38 pasien yang berjumlah 114 foto sebagai sampel data. Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah sudut pengambilan foto terhadap pasien yang sama haruslah semirip mungkin, karena perbedaan sudut pandang foto yang berbeda jauh akan mempengaruhi proses perhitungan estimasi ketebalan dentin tersier dan menyebabkan ketidakakuratan nilai.

### **3.2.3 Perancangan Program**

Pada tahap ini bertujuan untuk merencanakan serta menyiapkan pembuatan program sehingga program yang dihasilkan dapat menjadi solusi dari suatu permasalahan dan meningkatkan efektifitas ketika pembuatan program. Perancangan program dilakukan untuk mengestimasi ketebalan dentin tersier menggunakan *software IDE (Intergrated Development Environment) Matlab 9.1 (R2016b)* dengan metode pengolahan citra dan konsep *splines*. Tahap pertama adalah tahap pra-pengolahan, dimana pada tahap ini meliputi penamaan citra,

pemotongan citra (*cropping*), serta penyeragaman ukuran dan posisi citra. Setelah tahap pra-pengolahan maka tahap selanjutnya adalah proses perhitungan estimasi ketebalan dentin tersier pada citra yang nantinya akan mengeluarkan hasil berupa selisih antar citra. Terakhir adalah tahap menyimpan data estimasi perhitungan ke *database* yang berupa file \*.mat dan menyimpan citra setelah hasil proses estimasi berupa file \*.jpg. Urutan perancangan program dengan diagram alir pada Gambar 3.2.



**Gambar 3. 3** Diagram alir perancangan program

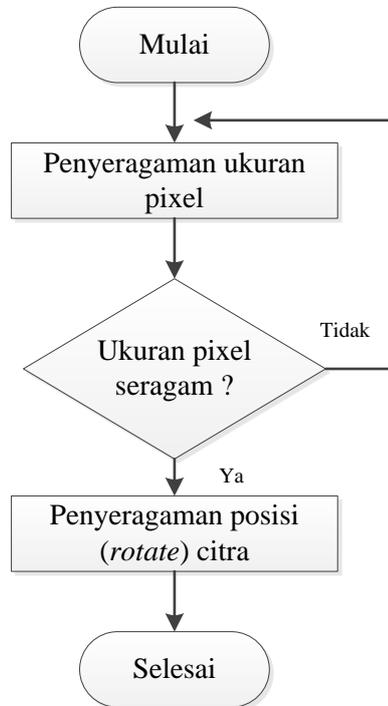
### **a. Penamaan Citra**

Penentuan penamaan citra dilakukan dengan mengubah nama file citra sesuai standar yang diberikan. Pihak rumah sakit sudah mempunyai standar sendiri ketika memberika nama file, namun terdapat beberapa citra yang namanya belum sesuai standar. Hal ini perlu diperhatikan karena pada nama citra haruslah terdapat kata “IN” untuk citra pertama pasien sebelum perawatan, kata “K1” untuk citra kedua pasien setelah melakukan perawatan dan “K2” untuk citra terakhir pasien setelah melakukan perawatan dengan jangka waktu kurang lebih 1 bulan. Program akan secara *auto* menentukan citra mana yang indikasi, kontrol satu atau kontrol dua melalui penamaan citra tersebut.

### **b. Penyeragaman Citra**

Penyeragaman citra adalah proses dimana citra harus mempunyai ukuran piksel yang sama diantara tiga citra tersebut. Pada program perhitungan estimasi ketebalan dentin tersier, 3 citra akan digabungkan menjadi satu file atau satu *array*. Hal ini dapat dilakukan jika ukuran piksel citra sama, dan untuk memastikan apakah ketiga citra tersebut memiliki ukuran yang sama, maka dalam program-pun dilakukan konversi ukuran piksel. Pada tahap ini pun, dilakukan penyeragaman posisi pada citra. Terdapat beberapa kasus dengan citra yang mempunyai piksel cukup besar seperti masalah terhadap posisi citra yang *auto rotate*. Oleh karena

itu, pada program terdapat fitur *rotate* untuk dapat menyeragamkan kembali ketiga citra tersebut.

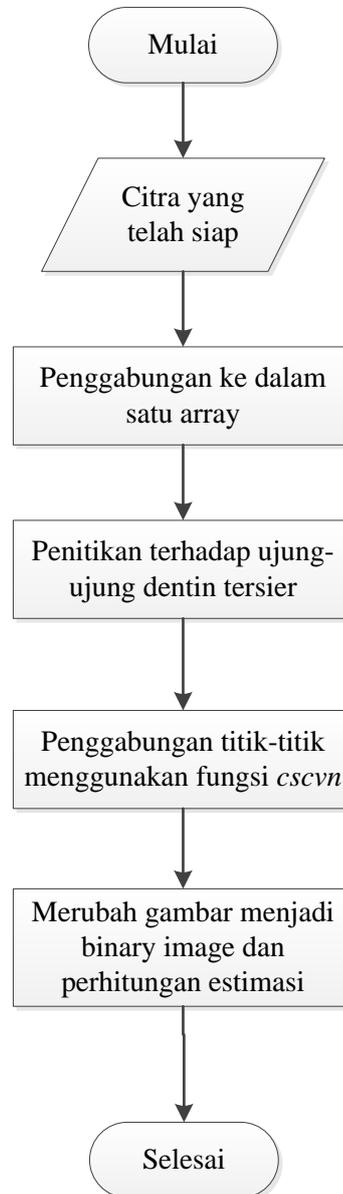


**Gambar 3. 5** Diagram Alir Penyeragaman Citra

### c. Proses Estimasi Dentin Tersier

Pada tahap ini, citra yang telah siap akan dilakukan perhitungan estimasi ketebalan dentin tersier. Tahapan-tahapan ketika program melakukan proses perhitungan estimasi dentin tersier, dilakukan tahapan seperti alir pada gambar 3.4. Terdapat 5 tahapan untuk melakukan proses perhitungan. Pada tahap penitikan, dokter yang secara manual melakukan penitikan terhadap ujung-ujung dentin tersier, oleh karena itu diperlukannya konsistensi dokter saat menitikan ujung-ujung dentin tersier pada 3 foto yang berbeda. Penggabungan *array* dilakukan agar 3 foto yang berbeda dapat

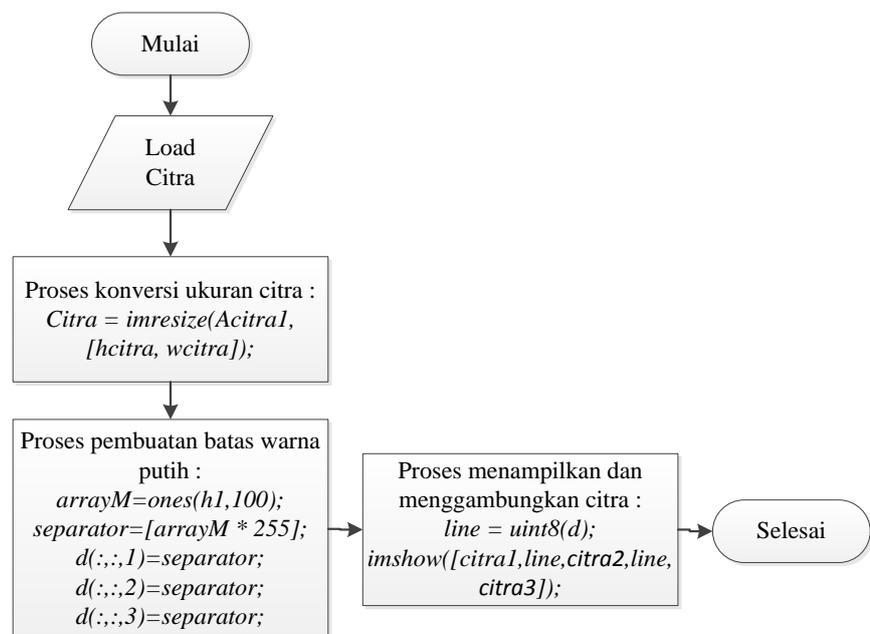
dijadikan satu dan ditampilkan secara bersamaan, sehingga dapat membantu dokter dalam konsistensi ketika menentukan titik–titik.



**Gambar 3. 7** Diagram alir proses perhitungan estimasi dentin tersier

### 1. Penggabungan dalam satu *array*

Pada tahap ini, 3 citra yang dipilih akan dijadikan kedalam satu *array*, sehingga program dapat menampilkan ketiga foto tersebut secara bersama-sama. Dalam proses ini terdapat algoritma untuk memastikan ketiga citra tersebut memiliki ukuran piksel yang sama, sehingga tidak terjadi *error* pada program ketika dokter me-*load* citra yang mempunyai beda ukuran piksel. Setelah citra dijadikan ke dalam satu *array*, langkah selanjutnya adalah menyisipkan warna putih ke setiap batas antar citra. Penyisipan dilakukan sebagai pembeda atau pembatas antar citra sehingga gambar tampak terpisah. Apabila proses ini telah dilakukan maka citra yang sudah menjadi satu *array* itu akan ditampilkan dalam sebuah *figure*.



**Gambar 3. 9** Diagram alir proses penggabungan satu *array*

## 2. Penitikan ujung-ujung dentin tersier

Proses penitikan adalah proses yang harus dilakukan secara hati-hati, karena pada proses ini sangat menentukan perhitungan estimasi ketebalan dentin tersier. Pada proses ini, dokter akan melakukan penitikan terhadap ujung-ujung dentin tersier. Dokter dapat memilih jumlah penitikan untuk menentukan area dari dentin tersier. Jika jumlah penitikan semakin banyak, maka keakuratan dan bentuk area dari hasil penitikan tersebut akan semakin baik.

Dokter dapat memilih 5 hingga 8 titik, dan matlab sudah terdapat fungsi untuk bisa menandai dengan *marker* “X” pada citra. Fungsi ini disebut dengan *Insert Marker*, fungsi ini dapat menandai sebuah gambar atau video dengan posisi tertentu dan dapat mengubah *marker* serta warna dari *marker* tersebut.

## 3. Penggabungan titik-titik

Setelah dokter menentukan titik sejumlah dengan yang ditentukan. Program akan secara otomatis membuat garis yang menghubungkan antar titik-titik tersebut. Fungsi berupa “*cscvn*” atau *interpolation cubic spline curve*, dengan fungsi ini, garis akan secara otomatis terhubung dari titik ke titik lain. Tidak hanya itu, dengan fungsi ini, garis sudah otomatis mempunyai titik lengkung, sehingga garis yang dihasilkan lebih *smooth*,

tidak *linear* dan kaku. Fungsi “*cscvn*” harus digunakan dengan fungsi *plot* yakni “*fnplt*”.

#### 4. Konversi ke *binary image* dan perhitungan

Selanjutnya tahap merubah citra rontgen menjadi citra biner. Tahap ini dilakukan untuk membantu proses perhitungan estimasi ketebalan dentin tersier. Hal yang perlu dilakukan adalah membedakan antara hasil citra *area* dalam (dentin tersier) dari penitikan dan hasil *area* diluar penitikan. Sehingga, hasil *area* dalam citra memiliki nilai biner 1, dan hasil *area* luar citra memiliki nilai 0. *Binary Image* adalah suatu citra yang hanya terdiri dari 2 nilai di setiap piksel yaitu 1 dan 0. Nilai 1 akan berwarna putih dan nilai 0 akan berwarna hitam.

Fungsi *poly2mask* adalah fungsi untuk dapat memisahkan citra bagian *area* dalam dan citra bagian luar *area*, serta fungsi tersebut untuk merubah citra menjadi biner. Perhitungan estimasi dentin tersier dilakukan dengan menjumlahkan semua piksel dalam citra. Sehingga, hanya nilai yang terdapat pada *area* dari penitikan yang dijumlahkan, karena nilai *pixel* dalam *area* ini adalah 1, dengan begitu, dihasilkan nilai ketebalan dentin tersier dengan satuan piksel.

Lalu untuk dapat mengubah nilai pixel kedapal satuan *milimeter* maka kita membutuhkan suatu rujukan gambar. Rujukan gambar itu adalah foto rontgen gigi pasien yang ketika

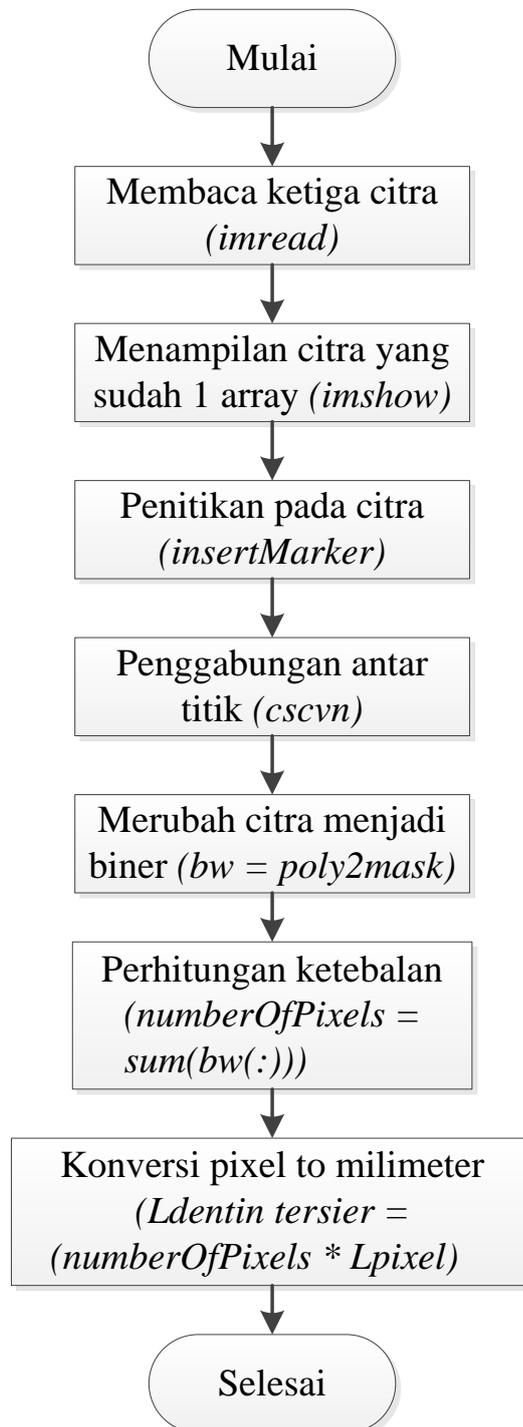
dilakukan pengambilan gambar, terdapat suatu benda atau alat ukur dengan panjang tertentu. Sehingga foto rontgen yang dihasilkan akan muncul benda atau alat ukur tersebut yang sudah diketahui berapa panjangnya. Alat ukur disebut *marker wire* yang mempunyai nilai panjang 21.5mm. Selanjutnya adalah menghitung berapa jumlah pixel yang mempunyai nilai sama dengan panjang 21.5mm.

Fungsi “imtool” dapat mengetahui koordinat dari suatu pixel, sehingga dapat ditemukan koordinat pixel yang berada pada ujung-ujung *marker wire*. Jika sudah menemukan jumlah pixel yang sesuai dengan panjang 21.5mm, langkah selanjutnya adalah menemukan luas pada satu pixel yang bisa kita dapat pada persamaan (6) berikut :

$$P_{pixel} = \frac{21.5}{\text{jumlah panjang pixel}} \quad (6)$$

$$L_{pixel} = P_{pixel}^2$$

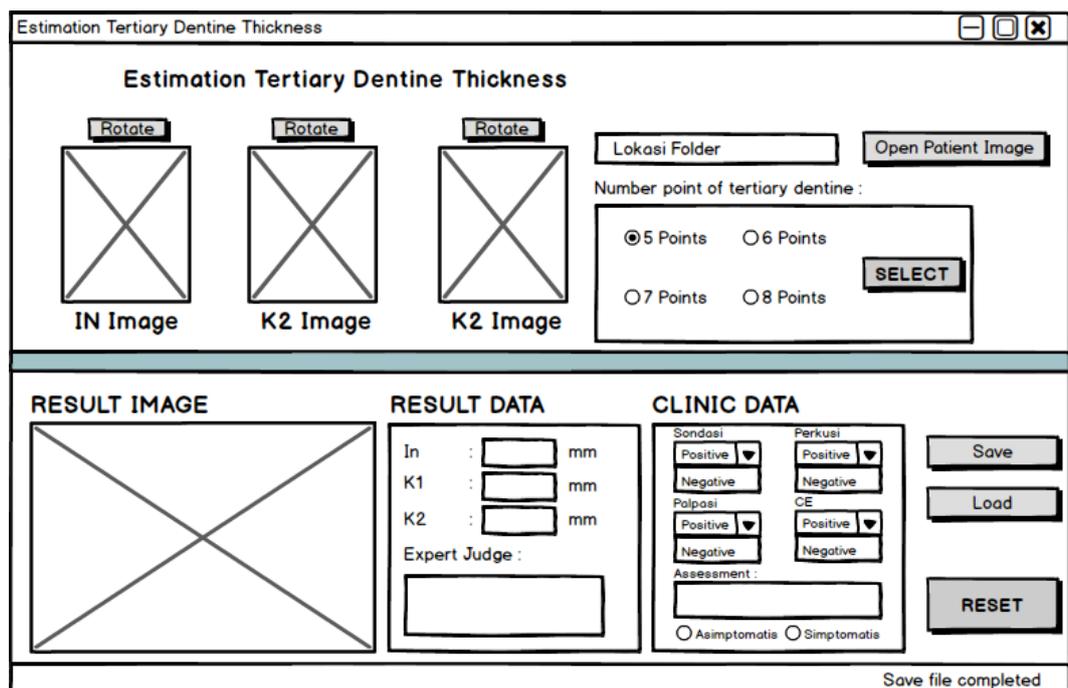
Maka  $L_{pixel}$  dapat kita kalikan dengan hasil jumlah pixel yang berada pada dentin tersier dan dapat menemukan luas dentin tersier dalam satuan  $\text{mm}^2$ . Kesimpulan untuk proses perhitungan dapat dilihat pada diagram alir Gambar 3.6.



**Gambar 3. 11** Diagram Alir fungsi estimasi ketebalan dentin tersier

### 3.2.4 Desain GUI

Desain GUI (*Graphical User Interface*) adalah antarmuka pada sistem komputer dengan memanfaatkan menu grafis. Tujuan dari pembuatan GUI adalah untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan program karena tampilannya yang lebih mudah dipahami. Desain GUI merupakan rancangan desain yang nantinya akan diimplementasikan kedalam pembuatan program. Berikut ini adalah desain GUI yang telah dirancang. Desain GUI program estimasi ketebalan dentin tersier ditunjukkan pada Gambar 3.7.



**Gambar 3. 13** Desain GUI

Rancangan GUI pada gambar diatas berisi informasi-infomasi antara lain seperti nama program, tombol pilih gambar yang berfungsi untuk menampilkan *path* dari gambar yang ingin dilakukan proses estimasi.

Setelah dipilih ketiga citra, maka citra akan tampil di “IN Image”, “K1 Image” dan “K2 Image”. Setelah itu dokter memilih jumlah titik, dan pilih tombol *select*. Pada tahap ini akan ada proses penitikan serta proses perhitungan ketebalan dentin tersier. Jika sudah selesai maka hasil akan tampil dibagian panel bawah dokter mengisi beberapa informasi tambahan terkait dengan perawatan gigi pasien tersebut. Lalu dokter menyimpan data serta gambar yang telah dijadikan satu dalam bentuk *.mat* dan *.jpg* ke dalam *drive* lokal.

### **3.2.5 Penyusunan Program**

Realisasi dan perancangan program yang telah dibuat sesuai diagram alir adalah tahap penyusunan program. Pada tahap ini, menggunakan *software Matlab 9.1 (R2016b)*. Penyusunan program dilakukan sesuai dengan diagram yang terdapat pada tahap perancangan program. Program disusun dengan mengimplementasikan setiap tahap yang terdapat pada tahap perancangan didalam file *.m* pada *software matlab*. Adapun file *.m* yang telah dibuat sebagai fungsi dari program ini yaitu *showImage.m*, *zoomImage.m*, *calcImage.m* dan *GUI.m*. Dari fungsi satu ke fungsi lain semua saling berhubungan dalam proses pemanggilan yang dibutuhkan.

### **3.2.6 Pengujian**

Pengujian merupakan sebuah proses menjalankan sistem atau program dalam keadaan tertentu, melakukan pengamatan dari hasil pengujian dan membuat evaluasi terhadap beberapa bagian yang kurang

optimal. Pengujian juga berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengungkapkan berbagai kesalahan yang mungkin akan terjadi. Setelah melakukan identifikasi kesalahan dapat mencari solusi dari kesalahan tersebut dan melakukan pengujian ulang.

Pengujian program estimasi ketebalan dentin tersier bertujuan untuk mendapatkan program perhitungan ketebalan yang optimal. Hasil pengujian ini adalah sebuah *presentase* tingkat akurasi program. Perhitungan *presentase* dihitung dengan rumus :

$$Akurasi = \frac{\sum Data Benar}{\sum Data Uji} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Pengujian yang dilakukan dalam program estimasi ketebalan dentin tersier haruslah menghasilkan data yang akurat dan optimal, agar dapat menghasilkan akurasi data dengan akurasi yang optimal dilakukan proses validasi. Validasi dilakukan untuk memperkuat hasil dari penelitian, validasi dilakukan dengan kecocokan antara hasil perhitungan estimasi program (kuantitatif) dan hasil perbandingan antar foto secara kasat mata (kualitatif). Pada penelitian ini, hasil dari kualitatif adalah sebagai *expert judge* atau tolak ukur kebenaran atau valid tidaknya data dari hasil perhitungan estimasi. Terdapat 50 pasien, dan 150 citra yang akan menjadi data sampel pengujian.

### 3.2.7 Analisa dan Pembahasan

Sebuah pengolahan data yang disajikan dalam bentuk informasi, sehingga data-data tersebut dapat mudah dipahami dan bermanfaat untuk memberikan solusi permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan

penelitian adalah tahapan dari analisa. Kegiatan analisa program bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara kebutuhan yang diperlukan dengan kondisi program saat ini serta untuk mengevaluasi fitur-fitur dari program. Program estimasi ketebalan dentin tersier telah disusun kemudian dianalisis terhadap algoritma yang digunakan guna menghasilkan program yang optimal

### **3.2.8 Penulisan Laporan**

Penulisan laporan bertujuan untuk mengungkapkan pemikiran atau hasil penelitian dalam bentuk tulisan ilmiah yang sistematis dan sesuai dengan metodologi yang telah ditentukan. Penulisan laporan ini juga sebagai wahana transformasi pengetahuan antara penulis dan pembaca sehingga potensi dari wawasan penelitian menjadi lebih luas. Hasil dan pembahasan penelitian dapat dipelajari dan dikoreksi oleh pembaca sehingga dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.