**BAB III**

**PERANCANGAN SISTEM**

Telah dijelaskan pada Bab I mengenai tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu untuk membuat aplikasi pendeteksi karies berdasarkan citra dari gigi dengan menggunakan Metode Otsu. Bab III ini menjelaskan mengenai tahapan dari perancangan sistem, kebutuhan sistem berupa perangkat keras dan perangkat lunak, prosedur pengembangan perangkat lunak, dan antarmuka perangkat lunak sebagai acuan untuk pembuatan tugas akhir ini. Sistem operasi Android dipilih untuk digunakan sebagai dasar untuk membuat aplikasi pendeteksi karies gigi ini. Tahapan awal dalam melaksanakan pembuatan aplikasi ini berupa desain sistem yang menjadi acuan bentuk dan langkah kerja sistem.

1. **Tahap Perancangan Sistem**

Tahapan perancangan sistem yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Metode w*aterfall*, sehingga setiap tahapan yang dikerjakan dilakukan secara berurutan dari tahap paling awal sampai tahap paling akhir. *Waterfall* memiliki lima tahapan utama yaitu perancangan kebutuhan, perancangan sistem dan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, serta operasi dan pemeliharaan. Tahapan desain *Waterfall* ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Perancangan Kebutuhan

Percancangan Sistem dan Perangkat Lunak

Implementasi dan Pengujian Unit

Rekonstruksi

Operasi dan Pemeliharaan

Gambar 3.1 Tahapan Metode *Waterfall*

1. Perancangan Kebutuhan

Langkah ini sebagai tahapan awal dengan mencari kebutuhan maupun proses kerja dari keseluruhan sistem yang menjadi acuan untuk digunakan sebagai dasar membuat suatu aplikasi. Diperlukannya tahapan ini untuk mendapatkan analisis dari sistem sehingga dapat mengatur antara kebutuhan utama dengan kebutuhan tambahan. Sehingga dapat secara penuh dalam melakukan pekerjaan untuk menghasilkan aplikasi dengan perbandingan waktu serta kebutuhan yang tepat. Keperluan dalam pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara penelitian maupun studi literatur. Hasil yang didapatkan dari perancangan kebutuhan ini yaitu berupa dokumen kebutuhan aplikasi.

1. Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak

Dilakukan dengan melakukan identifikasi secara lebih kompleks terhadap tahapan desain pengembangan sistem dan perangkat lunak. Penyampaian dari pokok bahasan dan perancangan sistem mengenai penanganan solusi yang tepat dengan menjadikannya dokumen berisikan pemodelan sistem berupa diagram alir data. Pengambilan keputusan sangat diperhatikan untuk melakukan tindakan selanjutnya. Adanya gambaran dari perancangan sistem dan perangkat lunak ini memudahkan saat melakukan tahap pembuatan sistem dikarenakan adanya fungsi-fungsi yang terlihat dengan jelas dan dapat ditangani apabila terdapat kekurangannya.

1. Implementasi dan Pengujian Unit

Dimulai pada tahapan ini berupa tindakan secara nyata dalam membuat suatu sistem dan kemudian dilakukan implementasi dari tahapan analisis, desain pada tahap sebelumnya telah disetujui, dan perancangan yang kemudian diterapkan ke dalam program yang dapat digunakan secara nyata. Bagian kesatuan desain perangkat lunak yang sudah ada menjadi acuan untuk dibuat bagian-bagian program. Pada tahap akhir implementasi akan dilakukan pengujian tanpa adanya tahapan integrasi.

1. Rekonstruksi

Sistem akan dilakukan pengujian supaya sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan dengan tujuan supaya sistem menjadi lebih baik. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kekurangan sistem dan kemudian disempurnakan sehingga tidak mendapati masalah saat sistem digunakan. Setiap didapati permasalahan pada sistem maka akan terus dikaji ulang untuk dapat menyelesaikan permasalahannya. Sistem yang belum sempurna belum dapat dilakukan operasi kepada pengguna sistem secara menyeluruh untuk menjaga pengguna tetap aman dalam batasan yang wajar. Akan tetapi pengujian kepada pengguna juga diperlukan untuk mengetahui titik kelemahannya dan kemudian dilakukakn perbaikan terhadap sistem.

1. Operasi dan Pemeliharaan

Pada saat sistem mampu untuk diterapkan terhadap pengguna, maka sistem dapat diterapkan secara menyeluruh. Pemantauan tetap diperlukan untuk menanggulangi apabila terdapat kesalahan sistem yang tidak ditemukan pada pengujian sebelumnya. Pembaruan atas sistem tersebut diperlukan untuk meningkatkan kualitas, seperti menambahkan fitur-fitur baru yang dapat meningkatkan fungsi yang lebih baik dan dapat diterima oleh pengguna. Penyebab lain dari pemeliharaan juga dapat mengikuti perkembangan terbaru berupa fitur terkini yang harus ada dalam sebuah sistem.

1. Kebutuhan Sistem

Pengembangan perangkat lunak berbasis Android memerlukan lingkungan pengembangan berupa spesifikasi terhadap perangkat lunak dan perangkat keras yang terdapat pada komputer dan *smartphone* yang saling berinteraksi. Kedua kebutuhan tersebut saling berinteraksi untuk melakukan suatu pekerjaan, dimana perangkat lunak sebagai pemberi perintah kepada perangkat keras untuk melakukan tugas yang telah diberikan. Kebutuhan perangkat ini yang digunakan oleh pengembang sebagai lingkungan kerja aplikasi. Kebutuhan tersebut dijabarkan kedalam penjelasan berikut.

* + 1. **Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi terdapat dua macam yaitu:

1. Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi yaitu Laptop Lenovo Z410 yang menggunakan Prosesor Intel® Core™ i7-4702MQ CPU @2.20GHz (8 CPUs), RAM 8 GB, dan VGA NVIDIA GeForce 740M 2 GB.
2. Ponsel cerdas (*smartphone*) yang digunakan sebagai penerapan dan pengujian aplikasi adalah Xiaomi Mi 4c, dengan RAM 2 GB, Memori Internal 8 GB, Prosessor Hexa-Core 1.8 GHz.
   * 1. **Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi terdapat dua macam yaitu:

1. Sistem Operasi Microsoft Windows 10 Education 64-bit.
2. Android Studio yang digunakan sebagai peralatan pengembangan aplikasi Android terabaru saat ini yang menggunakan bahasa Java.
3. OpenCV 3.0, merupakan salah satu pustaka yang menyediakan fitur pengolahan citra.
4. Sistem Operasi Android OS, v5 (Lolipop) digunakan sebagai media yang digunakan untuk memasang aplikasi pada ponsel cerdas.
5. Prosedur Pengembangan Perangkat Lunak

Pembuatan perangkat lunak memerlukan beberapa tahapan dalam pengolahan citra digital sebagai syarat untuk dapat dianalisis secara akurat sebagai penentu hasil akhir dari aplikasi yang dibuat untuk kemudian digunakan sebagai acuan pada aplikasi. Perancangan perangkat lunak tersebut dirancang dengan melakukan pembuatan gambaran dari sistem yang terstruktur berupa diagram alir data.

1. Diagram Alir Sistem

Perancangan ini memerlukan pengenalan terhadap fungsi dari sistem yang dibuat untuk dapat dilakukan penerapan terhadap pembuatan aplikasi secara nyata. Aplikasi “Deteksi Karies Gigi” pada tugas akhir ini berjalan pada sistem operasi Android pada ponsel cerdas berupa sebuah aplikasi berbasis Android. Langkah-langkah dalam menjalankan aplikasi yang ada berupa serangkaian kegiatan terstruktur yang ada dalam aplikasi. Proses pengolahan citra digital untuk kemudian dapat dilakukan sebuah pengenalan pola memerlukan tahapan proses hingga hasil dapat diketahui. Kemudian rangkaian alur sistem ditunjukkan ditunjukkan oleh Gambar 3.2.

Mulai

Masukan berupa inputan pengguna

Segmentasi citra Digital dengan Metode Otsu

Citra Digital hasil segmentasi

Membandingkan nilai citra digital dengan nilai data uji

Perhitungan area karies berdasarkan warna

Hasil analisis citra digital

Selesai

Gambar 3.2 Perancangan diagram alir sistem “Deteksi Karies Gigi”.

Rangkaian proses dari diagram sistem pada Gambar 3.2 tersebut adalah rancangan aktifitas dari sistem yang dilakukan oleh aplikasi deteksi karies gigi saat berjalan pada sebuah perangkat dengan sistem operasi android. Pengguna saat penjalankan aplikasi melakukan tahapan-tahapan tersebut mulai dari dijalankannya sistem hingga sistem berakhir. Setiap tahapan sistem saling berhubungan antara satu dengen yang lainnya. Hasil yang diinginkan tersebut tidak dapat dimunculkan apabila rangkaian tidak dijalankan secara berurutan, karena adanya langkah proses ataupun masukan yang dilakukan tidak sesuai tahapannya, sehingga keluaran yang diperoleh tidak sesuai yang diharapkan dan dapat juga tidak diperoleh suatu hasil apapun.

Memulainya sebuah aplikasi ditandai dengan sistem melakukan proses memulai aplikasi dimana tampilan antarmuka aplikasi yang diterima oleh pengguna yaitu Menu Utama dengan disediakannya tombol untuk melakukan pengolahan citra digital pada gigi. Diperlukan citra asli yang belum diolah untuk melakukan pengolahan citra digital, dengan cara memasukkan citra digital ke dalam aplikasi. Pengguna aplikasi dapat memilih antara memasukkan dengan menggunakan kamera pada ponsel cerdas atau dengan cara mengunggah citra digital dari aplikasi lainnya berupa aplikasi penampil gambar. Citra yang telah diunggah akan ditampilkan untuk meyakinkan pengguna bahwa citra yang digunakan adalah sesuai. Setelah itu tombol olah digunakan untuk melakukan pengolahan citra dengan Metode Otsu, kemudian dihasilkan citra hasil olahan dari Metode Otsu tersebut. Aplikasi dapat melakukan analisis dengan berdasarkan warna dari citra hasil segmentasi yang ditunjukkan kepada pengguna. Identifikasi dilakukan dengan cara membandingkan setiap perhitungan warna dari citra digital dengan nilai *range* yang sudah ditentukan sebagai nilai pembelajaran. Hasil akhir keluaran dari sistem ini berupa penentuan apakah terdapat tanda karies gigi berupa karies gigi itu sendiri. Selesainya dari aplikasi sendiri ditandai dengan adanya sistem yang melakukan proses penyelesaian aplikasi sebagai tanda bahwa aplikasi sudah tidak aktif yaitu tidak adanya tampilan aplikasi pada tampilan pengguna.

1. Diagram Alir Aplikasi

Aplikasi yang dibangun memiliki alur tersendiri untuk melakukan serangkaian jalannya aplikasi. Fitur yang dapat di jalankan pada aplikasi digambarkan pada perancangan diagram alir aplikasi. Penentuan keadaan mempengaruhi aplikasi tersebut melakukan tugas tertentu sesuai dengan keinginan pengguna. Diagram alir aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Halaman Judul



Menu Utama

Info

Tentang

Karies

Mulai

Deteksi

Cara

Penggunaan



Halaman Tentang Karies



Halaman Info



Halaman Mulai Deteksi



Halaman Cara Penggunaan

Media ambil Citra Digital

Kembali

Kembali

Kembali

Galeri

Kamera

Masukan Citra Asli

Pengolahan dengan Metode Otsu

Citra Hasil Pengolahan

Analisa terhadap warna pada citra olah

Keluar

Gambar 3.3 Perancangan diagram alir aplikasi Deteksi Karies Gigi.

Perancangan diagram alir aplikasi merupakan bentuk tampilan serta perancangan model aplikasi sebagai bentuk fungsi yang ada pada aplikasi. Awal tampilan yang ditunjukkan pengguna berupa tampilan judul aplikasi. Diketahui pula bahwa pada perancangan tersebut terdapat tombol menuju cara penggunaan, mulai deteksi, tentang karies, dan informasi sebagai antarmuka halaman utama. Pada menu cara penggunaan, tentang karies, dan info hanya menampilkan satu halaman yang tidak memerlukan suatu pengerjaan oleh pengguna, sehingga apabila pengguna telah selesai mengakses, maka dapat melanjutkan menuju menu utama. Menu mulai deteksi memberikan tampilan menu deteksi, dimana terdapat tombol untuk memasukkan citra, cara yang dilakukan dapat dengan menggunakan tombol kamera untuk mengambil citra dari kamera dan tombol galeri untuk mengambil citra dari penampil gambar. Hasil pengambilan citra dijadikan masukan yang selanjutnya diolah dengan menggunakan Metode Otsu. Hasilnya akan di tampilkan serta kemudian diolah lagi untuk menganalisis terhadap warna citra, apabila telah selesai, maka dapat kembali ke menu utama ataupun keluar dari aplikasi. Ketika telah selesai dalam menggunakan aplikasi, aplikasi dapat diselesaikan dengan cara keluar dari aplikasi tersebut.

1. **Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak**

Perancangan antarmuka perangkat lunak digunakan sebagai gambaran dalam membuat aplikasi sebagai tahapan untuk memberikan penjelasan bagaimana tampilan aplikasi ini dibuat. Tampilan berperan penting dalam kenyamanan dan kemudahan pengguna saat menggunakan aplikasi dengan mengatur tata letak serta fungsi yang digunakan.

* + 1. **Halaman Judul Aplikasi**

Sebagai awal pengaksesan aplikasi, pengguna dapat melihat sebuah tampilan berupa judul dari aplikasi ini, perancangan gambaran **Halaman** **Judul** dapat dilihat pada Gambar 3.4.

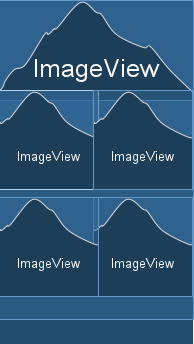


Gambar 3.4 Halaman judul.

Halaman ini bertujuan untuk memberitahukan kepada pengguna bahwa aplikasi yang diakses oleh pengguna adalah benar aplikasi berjudul Deteksi Karies. Penayangan yang dilakukan berjenis *splash screen* dengan durasi 3 detik, sehingga pengguna tidak perlu untuk menekan layar apabila ingin menuju menu utama.

* + 1. **Menu Utama**

Setelah melewati halaman **Judul**, pengguna akan diberikan pilihan untuk mengakses menu pada halaman **u**tama sesuai keinginan pengguna. Judul aplikasi ditampilkan pada bagian atas layar aplikasi, disertai dengan slogan aplikasi ini. Slogan yang digunakan bertuliskan “Kenali kesehatan gigimu”. Apabila pengguna belum pernah menggunakana aplikasi ini ataupun belum bisa menggunakan aplikasi ini, pengguna dapat menggunakan fitur **Cara Menggunakan**, dengan fungsi untuk memberikan petujuk cara penggunaan aplikasi. **Menu Deteksi** merupakan bagian fitur utama dari aplikasi ini, berupa pengolahan citra untuk melakukan deteksi pada gigi apakah gigi tersebut terdapat karies ataupun tidak. Pengguna dapat pula mengakses fitur untuk mengetahui lebih lanjut mengenai karies gigi, fitur pengetahuan ini dapat diakses dengan memilih menu **Tentang Karies**. Bagian terahir menu yaitu bagian **Info** yang berisikan informasi mengenai aplikasi Deteksi Karies ini, sehingga pengguna mengetahui tujuan dibuatnya aplikasi ini dan manfaat dari pengguna itu sendiri. Tampilan **Menu Utama** dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Halaman Menu Utama aplikasi.

* + 1. **Mengakses Cara Penggunaan**

Langkah-langkah dalam menggunakan aplikasi Deteksi Karies ini dapat dilakukan dengan mengikuti cara yang sudah tertera pada layar. Dengan adanya fitur ini, pengguna tidak akan kesulitan dalam menggunakan aplikasi dikarenakan cara yang dicantumkan sudah jelas dan dapat diikuti dengan mudah. Halaman **Cara Penggunaan** dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Web View

Gambar 3.6 Halaman Cara Penggunaan aplikasi.

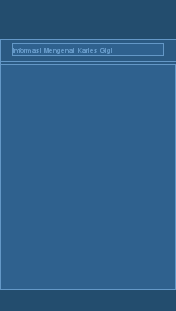
* + 1. **Mengakses Deteksi Karies**

Fungsi utama dalam aplikasi deteksi karies gigi diletakkan pada menu ini, tampilan berisikan tombol untuk mengambil citra dan mengolah citra. Setelah citra diambil dari kamera ataupun galeri, citra tersebut ditampilkan dibawah tombol **Kamera** dan **Galeri**. Gambar tersebut apabila sudah sesuai, maka dilakukan proses pengolahan dengan menekan tombol **Olah**. Hasil pengolahan akan ditampilkan juga, beserta dengan kriteria karies yang menjadi hasil analisis. Bagian ini ditunjukkan pada halaman Deteksi karies yang dapat diliihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Halaman deteksi karies.

* + 1. **Tentang Karies**



Web View

Gambar 3.8 Halaman Tentang Karies.

Gambar 3.8 merupakan tampilan halaman **Tentang Karies**. Kebutuhan pengetahuan pengguna akan kesehatan gigi sangatlah penting, supaya dapat menjaga dan merawat terhadap masalah-masalah ataupun gejala yang dapat ditimbulkan pada gigi. Kurangnya kesadaran akan penyakit gigi mengakibatkan dampak negatif yang lebih luas serta membahayakan bagi penderita penyakit gigi. Kebutuhan pengetahuan ini disertakan pula sebagai pelengkap untuk memberikan kemudahan pengguna mencari informasi. Sehingga, aplikasi ini menyediakan fitur untuk memberikan informasi kepada pengguna sebagai sarana untuk mempermudah pengguna dalam mencari informasi mengenai karies gigi.

* + 1. **Info Aplikasi**

Pengguna yang ingin mengetahui mengenai aplikasi Deteksi Karies tidak sulit untuk mengetahui fungsi serta manfaat menggunakan aplikasi ini. Fitur **Info** menyediakan informasi mengenai pengembang yang membuat aplikasi beserta identitas lengkap pengembang. Tampilan halaman **Info** **Aplikasi** dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Halaman Info aplikasi.