

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PERANCANGAN APLIKASI “IDENTIFIKASI KARIES GIGI” DENGAN MENGGUNAKAN METODE OTSUBERBASIS ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**FAIZAL DAMAR RAMADHAN**

**21120112140083**

**FAKULTAS TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM KOMPUTER**

**SEMARANG**

**JULI 2017**



(085643628561)

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PERANCANGAN APLIKASI “IDENTIFIKASI KARIES GIGI” DENGAN MENGGUNAKAN METODE OTSUBERBASIS ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**FAIZAL DAMAR RAMADHAN**

**21120112140083**

**FAKULTAS TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM KOMPUTER**

**SEMARANG**

**JULI 2017**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Faizal Damar Ramadhan

NIM : 21120112140083

Departemen : Teknik Sistem Komputer

Judul Tugas Akhir : Perancangan Aplikasi “Identifikasi Karies Gigi” dengan Menggunakan Metode Otsu Berbasis Android

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan / Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

**TIM PENGUJI**

Pembimbing I : Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T. ( )

Pembimbing II : Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T. ( )

Ketua Penguji : Eko Didik Widianto, ST, MT ( )

Sekretaris Penguji : Agung Budi Prasetijo, ST, MIT, PhD ( )

Anggota Penguji : Risma Septiana, ST, M. Eng ( )

Semarang, 5 Juli 2017

Ketua Departemen Teknik Sistem Komputer

Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.

NIP. 197007272000121001

# HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,**

**dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : FAIZAL DAMAR RAMADHAN

NIM : 21120112140083

Tanda Tangan :

Tanggal : Semarang, 5 Juli 2017

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FAIZAL DAMAR RAMADHAN

NIM : 21120112140083

Departemen : TEKNIK SISTEM KOMPUTER

Fakultas : TEKNIK

Jenis Karya : TUGAS AKHIR

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perancangan Aplikasi Identifikasi Karies Gigi dengan Menggunakan Metode Otsu Berbasis Android.

beserta aplikasi yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 5 Juli 2017

Yang menyatakan

(Faizal Damar Ramadhan)

# ABSTRAK

*Karies gigi adalah proses demineralisasi yang disebabkan oleh suatu interaksi antara mikroorganisme, ludah, bagian-bagian yang berasal dari makanan dan masalah email yang dapat terjadi pada siapa saja. Karies gigi berwarna coklat atau menghitam, dan lebih lanjut gigi menjadi berlubang yang dapat menyebabkan infeksi pada rongga syaraf gigi serta dapat menjadikan komplikasi ke penyakit lainnya. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu menangani permasalah penyakit karies gigi serta mampu melakukan penanganan terhadap dampak buruknya. Diharapkan dari penelitian ini mampu menghasilkan suatu aplikasi yang mampu mendeteksi secara automatis tanda – tanda karies gigi dengan bantuan kamera dan pemrosesan pada ponsel cerdas.*

*Sistem pendeteksian dilakukan dengan menggunakan implementasi threshold metode Otsu yang melakukan segmentasi citra digital aras keabuan ke dalam citra digital hitam dan putih. Aplikasi Android ini akan dibangun dengan menggunakan bahasa Java, Android Studio, dan OpenCV sebagai pustaka pengembangannya. Langkah penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pendahuluan metode pengolahan citra, akuisisi citra, pra-pengolahan citra, thresholding, ekstraksi ciri berdasarkan warna citra, dan pembuatan GUI pada ponsel cerdas.*

*Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode Otsu mampu mendapatkan hasil tepi citra yang baik pada citra aras keabuan yang dilakukan pengaburan. Citra biner hasil metode Otsu digunakan sebagai kedok untuk dilakukan pengedokan dengan citra asli, kemudia didapatkan hasil citra gigi dan didapat bagian yang terkena penyakit karies.*

***Kata-kunci:*** *Karies, Android, Java, OpenCV, Metode Otsu.*

# ABSTRACT

*Dental caries is a demineralization process caused by interaction between microorganism, saliva, remains of food and email problems that may happen to anybody. Dental caries is brown or black colour result on tooth which may lead to tooth infection on nerve cavity. This problem can cause complications to other diseases. With this research, it is expected to early identify dental caries problem in order to handle it's bad impact. The expectation of this research is to produce an application that able to detect the dental caries marks with the help of camera which processed it on smartphones.*

*The detection system use threshold implementation of Otsu method which performs gray-level digital image segmentation that produce black and white digital image. This Android app is build using the Java language, Android Studio, and OpenCV as development libraries. The research step include the preliminary research of image processing method, image acquisition, image pre-processing, thresholding, characteristic extraction based on the color of image, and making of GUI on smartphone.*

*The results obtained from this research is to get a good image edge results on the gray-level image that done blurring by implementation of Otse method. The binary image of the Otsu method is used as a mask to perform a baiting procrss with the original image. The output is dental image and tooth part affected by caries disease.*

***Keywords:*** *Caries, Android, Java, OpenCV, Otsu Method.*

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Aplikasi Identifikasi Karies Gigi dengan Menggunakan Metode Otsu Berbasis Android.”.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini Penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, serta selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ike Pertiwi Windasari, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir, yang telah membantu kelancaran Tugas Akhir, dan sebagai doesen Wali yang telah membing selama perkuliahan.
4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Sistem Komputer Universitas Diponegoro.
5. Bapak Suhartanto, (alm) Ibu Siti Umaroh, dan Arfian Firmansyah beserta keluarga besar yang sangat Penulis sayangi, yang telah memberikan bantuan, doa, semangat, dan dorongan kepada Penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Program Studi Sistem Komputer yang turut membantu dalam mengerjakan Tugas Akhir, serta pada khususnya teman-teman angkatan 2012.
7. Keluarga besar Penulis yang selalu memberi dukungan kepada Penulis hingga menyelesaikan studi.
8. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penyusunan Tugas Akhir yang Penulis kerjakan dikarenakan keterbatasan waktu dan ilmu pengetahuan, maka Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga penyusunan karya tulis dapat lebih baik lagi di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi Penulis maupun bagi masyarakat luas.

Semarang, 5 Juli 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERNYATAAN ORISISNALITAS iii

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xiii

BAB I PENDAHULUAN

* 1. Latar Belakang 1
  2. Rumusan Masalah 2
  3. Batasan Masalah 2
  4. Tujuan Penelitian 2
  5. Manfaat Penelitian 3

1. Manfaat Bagi Penulis 3
2. Manfaat bagi pengguna perangkat lunak 3
   1. Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

1. Penelitian Terdahulu 5
2. Karies Gigi 7
3. Citra 9
4. Akuisisi citra 12
5. Sampling 15
6. Kuantisasi 17
7. Representasi Citra Digital 18
8. Resolusi Spasial dan *Grey Level (Brightness*) 20
9. Konsep Citra *Grey* dan Warna 21
10. Pengenalan Objek 22
11. Ekstraksi Ciri Citra 23
12. OpenCV 23
13. Bahasa Pemrograman Java 24
14. Android Studio 25
15. Android 26
16. Model Proses Pengembangan Perangkat Lunak 27

BAB III PERANCANGAN SISTEM

1. Tahap Perancangan Sistem 30
2. Kebutuhan Sistem 32
3. Perangkat Keras 33
4. Perangkat Lunak 33
5. Prosedur Pengembangan Perangkat Lunak 34
6. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak 38

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak 43
2. Tampilan Pembuka pada Aplikasi 43
3. Halaman Menu Utama 44
4. Halaman Cara Menggunakan 45
5. Halaman Mulai Deteksi 46
6. Halaman Tentang Karies 53
7. Halaman Informasi 53
8. Hasil Penelitian dan Pembahasan 54
9. Pengedokan 54
10. Menentukan Karies 60

BAB V PENUTUP

1. Kesimpulan 63
2. Saran 63

DAFTAR PUSTAKA 65

LAMPIRAN

Biodata Mahasiswa 67

Makalah Tugas Akhir 68

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koordinat citra digital 12

Gambar 2.2 Contoh citra dengan skala keabuan dan nilai intensitas pada cuplikan di bidang tertentu. 12

Gambar 2.3 Pemanfaatan sensor garis. 13

Gambar 2.4 Pemanfaatan sensor larik 14

Gambar 2.5 scan pada baris AB. 14

Gambar 2.6 Sinyal kontinu AB 15

Gambar 2.7 Proses sampling. 15

Gambar 2.8 hasil sampling dan kuantisasi. 16

Gambar 2.9 Proses sampling (a) Citra asli 256 x 256 pixel (b) Samping 128 x 128 (c) samping 64 x 64 (d) samping 32 x 32 17

Gambar 2.10 proses kuantisasi (a) Citra asli 256 level warna (b) Kuantisasi 64 level (c) Kuantisasi 16 level (d) Kuantisasi 4 level (e) Kuantisasi 2 level 18

Gambar 2.11 Aturan koordinat yang digunakan. 19

Gambar 2.12 Citra Digital dan representasinya. 19

Gambar 2.13. Representasi citra grey scale yang diambil pada titik tertentu. 21

Gambar 2.14 Representasi Citra RGB yang diambil pada titik tertentu. 22

Gambar 2.15 Model Waterfall menurut Roger S. Pressman. 29

Gambar 3.1 Tahapan Metode *Waterfall* 30

Gambar 3.2 Perancangan diagram alir sistem “Deteksi Karies Gigi”. 34

Gambar 3.3 Perancangan diagram alir aplikasi Deteksi Karies Gigi. 37

Gambar 3.4 Halaman judul. 38

Gambar 3.5 Halaman Menu Utama aplikasi. 39

Gambar 3.6 Halaman Cara Penggunaan aplikasi. 40

Gambar 3.7 Halaman deteksi karies. 41

Gambar 3.8 Halaman Tentang Karies. 41

Gambar 3.9 Halaman Info aplikasi. 42

Gambar 4.1 Tampilan pembuka aplikasi 44

Gambar 4.2 Menu utama aplikasi 45

Gambar 4.3 Halaman Cara Menggunakan 46

Gambar 4.4 Aktivitas pengambilan gambar 47

Gambar 4.5 Memilih aplikasi penampil gambar 48

Gambar 4.6 Aplikasi penampil gambar untuk memilih gambar 48

Gambar 4.7 Mengambil gambar dengan kamera 49

Gambar 4.8 Menyutui pengambilan gambar dari kamera 50

Gambar 4.9 Hasil mengambil gambar 50

Gambar 4.10 Menyeleksi gambar 51

Gambar 4.11 Tampilah hasil identifikasi Karies 52

Gambar 4.12 Tampilan sebagian informasi mengenai karies gigi 53

Gambar 4.13 Tampilan halaman Informasi 54

Gambar 4.14 Melakukan penghilangan derau pada citra. (a) Citra asli (b) Citra setelah penghilangan derau 55

Gambar 4.15 (a) Citra area warna pertama, (b) Citra area warna kedua (c) Penggabungan citra area warna pertama dan kedua (d) Citra tepi dari penggabungan citra pertama dan kedua 56

Gambar 4.16 (a) Citra aras keabuan. (b) Citra hasil deteksi tepi dengan metode Canny. (c) Hasil citra morfologi *Closing* dari citra tepi (d) penggabungan kedua citra tepi. 57

Gambar 4.17 (a) Citra hasil *Area Filling* pertama dari koordinat (0,0). (b) Citra hasil *Area Filling* kedua dari koordinat tengah citra 58

Gambar 4.18 (a) Hasil Morfologi *Closing* (b) Hasil pengaburan pertama (c) Hasil erosi (d) Hasil pengaburan kedua 59

Gambar 4.19 (a) Citra Hasil penyesuaian warna. (b) Citra hasil pengedokan 60

# DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Keterangan mengenai Size dan Site 61

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Banyaknya masyarakat yang masih kurang memberikan kepedulian tentang kesehatan gigi menjadikan gigi tidak mendapatkan perhatian khusus, sehingga terjadi masalah gigi yang berkelanjutan. Biaya perawatan yang relatif mahal serta rasa malas untuk pergi ke dokter menjadi kendala seseorang untuk merawat kesehatan gigi. Masalah utama gigi pada kebanyakan orang adalah karies gigi yang mana dapat terjadi pada siapa saja, baik itu anak–anak, remaja, maupun orang dewasa. Meskipun begitu, karies lebih sering terjadi pada usia anak-anak. Karies gigi adalah proses dermineralisasi yang disebabkan oleh suatu interaksi antara mikroorganisme, ludah, bagian–bagian yang berasal dari makanan dan email[6]. Karies dapat terjadi karena adanya gigi yang mulai kehilangan email dan juga kurangnya mineral pembentuk tulang gigi. Selain itu, asam yang ada dalam mulut dapat mempengaruhi terjadinya karies gigi, asam tersebut dapat berasal dari sisa makanan yang ada dalam mulut kemudian diuraikan oleh bermacam–macam bakteri yang ada dalam mulut.

Saat terjadinya karies, pada umumnya dapat terlihat bintik putih pada gigi maupun terlihatnya plak pada gigi sebagai awal tanda–tanda terjadinya proses pengikisan kalsium dan email pada gigi. Kerusakan jaringan gigi dapat terjadi mulai dari bagian permukaan gigi hingga meluas ke arah pulpa. Setelah adanya karies, maka karies gigi akan tampak menjadi coklat atau menghitam, kemudian gigi dapat menjadi berlubang. Pada tahap ini, kebanyakan orang masih tidak memperhatikan dampak yang dapat ditimbulkan dari tahapan karies ini, sehingga tanpa ditangani, gigi akan menjadi bermasalah, seperti terjadinya gigi berlubang dan fraktur (patah) gigi. Gigi berlubang dapat menyebabkan infeksi pada rongga syaraf gigi yang dapat menjadikan komplikasi penyakit lainnya.

Diperlukan sebuah penanganan untuk para penderita karies yamg masih dalam kategori karies yang dapat ditangani, sehingga dapat mengurangi dampak buruk bagi penderitanya. Dengan adanya penanganan dini, dampak lanjutan dari karies dapat dicegah. Oleh karena itu, diperlukan perancangan aplikasi identifikasi untuk karies gigi tersebut.

* 1. **Rumusan Masalah**

Bagaimana membuat aplikasi identifikasi karies gigi dengan menggunakan metode Otsu berbasis Android untuk mengetahui secara visual seseorang terkena karies gigi melalui bantuan teknik pengolahan citra?

* 1. **Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka dalam tugas akhir ini ditetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Gigi yang akan diidentifikasi adalah gigi manusia yang sudah dilepas dari gusi asli.
2. Bagian gigi manusia yang dilakukan identifikasi adalah bagian gigi yang dapat diambil citranya oleh kamera perangkat ponsel cerdas (*smartphone*) Android.
3. Pembuatan aplikasi yang dapat mendeteksi karies gigi dengan metode Otsu.
4. Penyakit pada gigi yang dilakukan identifikasi berupa karies gigi dan tidak termasuk pada pre-karies gigi.
5. Gigi yang digunakan telah dibersihkan dari plak dan karang gigi tanpa tindakan pengeboran dan penambalan.
6. Aplikasi ini hanya dapat digunakan pada perangkat berbasis Android.
7. Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Java, pustaka OpenCV, dan Android Studio.
8. Aplikasi identifikasi karies gigi dapat dijalankan pada android versi 5 (Android Lolipop) hingga versi yang lebih baru.
9. Pengujian dilakukan dengan meletakkan gigi pada replika benda yang dibuat seperti bentuk gusi dengan menggunakan “Wax Base Plate”.
   1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu perangkat lunak sistem identifikasi karies gigi berbasis android dengan metode pengolahan citra. Dengan adanya penelitian ini diharapkan tercipta suatu sistem yang mampu membantu semua orang untuk memeriksa karies gigi dengan menggunakan perangkat berbasis android, sehingga memudahkan orang untuk menjaga gigi dari karies.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan aplikasi identifikasi karies gigi berbasis android adalah sebagai berikut.

* + 1. **Manfaat bagi penulis**

1. Memberikan pengalaman dalam melakukan perancangan perangkat lunak yang berdasarkan pada proses kerja dalam suatu perusahaan.
2. Mengimplementasikan ilmu yang dimiliki untuk memberikan solusi alternatif sebagai pengenalan penyakit karies gigi yang banyak terjadi pada masyarakat.
   * 1. **Manfaat bagi pengguna perangkat lunak**

Aplikasi identifikasi karies gigi dapat memberikan kemudahan dalam mengenali masalah penyakit gigi berupa karies di masyarakat. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya perawatan gigi sehingga penyakit pada gigi tidak lagi ditimbulkan.

* 1. **Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini disusun menurut sistematika penulisan yang terdiri atas lima bab dengan susunan sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi uraian mengenai pengenalan karies gigi, jenis Sistem Operasi Android, bahasa pemrograman Java, Eclipse, OpenCV.

**BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang perancangan aplikasi identifikasi karies gigi sebagai aplikasi berbasis Sistem Operasi Android.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil dari perancangan aplikasi yang telah dibuat dan pengujian aplikasi identifikasi karies gigi sebagai aplikasi berbasis Sistem Operasi Android dengan menggunakan metode Otsu.

**BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan mengenai aplikasi yang telah dibangun apakah telah sesuai dengan perancangannya serta saran untuk perbaikan maupun pengembangan di masa yang akan datang.