

**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**

**AGUSTUS 2017**



**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**

**AGUSTUS 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 3
  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 14
6. Kuantisasi 16
7. Representasi Citra Digital 18
8. Resolusi Spasial dan *Grey Level (Brightness*) 20
9. Konsep Citra *Grey* dan Warna 21
10. Pengambangan 22
11. Morfologi 23
12. Pengenalan Objek 28
13. Ekstraksi Ciri Citra 29
14. OpenCV 29
15. Bahasa Pemrograman Java 30
16. Android Studio 31
17. Android 32
18. Model Proses Pengembangan Perangkat Lunak 33

BAB III PERANCANGAN SISTEM

1. Tahap Perancangan Sistem 36
2. Kebutuhan Sistem 38
3. Perangkat Keras 39
4. Perangkat Lunak 39
5. Prosedur Pengembangan Perangkat Lunak 39
6. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak 43

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak 48
2. Tampilan Pembuka pada Aplikasi 48
3. Halaman Menu Utama 49
4. Halaman Cara Menggunakan 50
5. Halaman Mulai Deteksi 51
6. Halaman Tentang Karies 58
7. Halaman Informasi 58
8. Hasil Penelitian dan Pembahasan 59
9. Pengedokan 59
10. Menentukan Karies 65
11. Pengujian aplikasi 68

BAB V PENUTUP

1. Kesimpulan 71
2. Saran 71

DAFTAR PUSTAKA 73

LAMPIRAN

Biodata Mahasiswa 75

Makalah Tugas Akhir 76

# 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 Contoh Dilasi (a) Langkah dilasi (b) Proses pada saat posisi poros S ada di (2,0) 24

Gambar 2.16 Contoh Erosi (a) Proses erosi (b) Proses pada saat posisi poros S berada di (0,0) 25

Gambar 2.17 Contoh operasi O*pening* citra A oleh B (a) Citra A (b) Proses erosi citra A oleh B (c) Hasil erosi citra A (d) Proses dilasi citra A oleh B (e) Hasil operasi opening citra A oleh B 27

Gambar 2.18 Proses morfologi *Closing* (a) Citra A (b) Proses dilasi citra A oleh B (c) Hasil dilasi citra A (d) Proses erosi citra A oleh B (e) Hasil operasi closing citra A oleh B 28

Gambar 2.18 Model Waterfall menurut Roger S. Pressman. 34

Gambar 3.1 Tahapan Metode *Waterfall* 36

Gambar 3.2 Perancangan diagram alir sistem “Deteksi Karies Gigi”. 40

Gambar 3.3 Perancangan diagram alir aplikasi Deteksi Karies Gigi. 42

Gambar 3.4 Halaman judul. 44

Gambar 3.5 Halaman Menu Utama aplikasi. 45

Gambar 3.6 Halaman Cara Penggunaan aplikasi. 45

Gambar 3.7 Halaman deteksi karies. 46

Gambar 3.8 Halaman Tentang Karies. 46

Gambar 3.9 Halaman Info aplikasi. 47

Gambar 4.1 Tampilan pembuka aplikasi 49

Gambar 4.2 Menu utama aplikasi 50

Gambar 4.3 Halaman Cara Menggunakan 51

Gambar 4.4 Aktivitas pengambilan gambar 52

Gambar 4.5 Memilih aplikasi penampil gambar 53

Gambar 4.6 Aplikasi penampil gambar untuk memilih gambar 53

Gambar 4.7 Mengambil gambar dengan kamera 54

Gambar 4.8 Menyutui pengambilan gambar dari kamera 55

Gambar 4.9 Hasil mengambil gambar 55

Gambar 4.10 Menyeleksi gambar 56

Gambar 4.11 Tampilah hasil identifikasi Karies 57

Gambar 4.12 Tampilan sebagian informasi mengenai karies gigi 58

Gambar 4.13 Tampilan halaman Informasi 59

Gambar 4.14 Melakukan penghilangan derau pada citra. (a) Citra asli (b) Citra setelah penghilangan derau 60

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 61

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. 62

Gambar 4.17 (a) Citra hasil *Area Filling* pertama dari koordinat (0,0). (b) Citra hasil *Area Filling* kedua dari koordinat tengah citra 63

Gambar 4.18 (a) Hasil Morfologi *Closing* (b) Hasil pengaburan pertama (c) Hasil erosi (d) Hasil pengaburan kedua 64

Gambar 4.19 (a) Citra Hasil penyesuaian warna. (b) Citra hasil pengedokan 65

Gambar 4.20 Letak karies yang terlihat diubah menjadi warna hitam 67

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil proses Dilasi 24

Tabel 2.2 Hasil proses Erosi 26

Tabel 4.1 Keterangan mengenai Size dan Site 61

Tabel 4.2 Tabel pengujian fungsi pada aplikasi 68

Tabel 4.3 Tabel pengujian tombol pada aplikasi 69

**BAB I  
PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**