

**IDENTIFIKASI *FILLING* GIGI MENGGUNAKAN
METODE DETEKSI TEPI *ROBERTS***



OLEH :

AYU NURUL ASTI

09011281621036

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

**IDENTIFIKASI *FILLING* GIGI MENGGUNAKAN
METODE DETEKSI TEPI *ROBERTS***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



Oleh:

AYU NURUL ASTI

09011281621036

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI *FILLING* GIGI MENGGUNAKAN
METODE DETEKSI TEPI *ROBERTS***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

OLEH :

AYU NURUL ASTI


09011281621036

Palembang, 22 November 2021

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Komputer


Dr. J. P. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

Pembimbing Tugas Akhir

Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ayu Nurul Asti
NIM : 09011281621036
Judul : Identifikasi *Filling* Gigi Menggunakan Metode Deteksi Tepi
Roberts

Hasil Penyecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 9%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 22 November 2021



Ayu Nurul Asti
NIM. 09011281621036

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

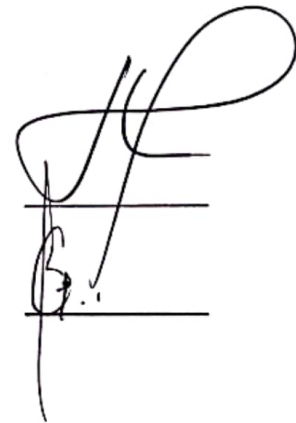
Hari : Rabu

Tanggal : 04 Agustus 2021

Tim Penguji :

1. Ketua : Huda Ubaya, M.T.

2. Penguji : Sutarno, M.T.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul “**Identifikasi *Filling* Gigi Dengan Metode Deteksi Tepi *Roberts*”**”.

Penulisan Skripsi ini dilakukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Adapun sebagai bahan penulisan, penulis mengambil berdasarkan hasil penelitian, observasi dan beberapa sumber literatur yang mendukung dalam penulisan proposal ini. Dalam penulisan Skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual serta memberikan kemudahan, dorongan, saran dan kritik selama dalam proses penulisan Skripsi ini.

Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Proposal Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Orang Tua, adik ku annis dan kakak ku Tias serta keluarga penulis tercinta, yang telah memberikan doa dan restu serta dukungan yang sangat besar selama mengikuti dan melaksanakan perkuliahan di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya hingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S. Pd. M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

4. Bapak Dr. Ir. Sukemi. MT., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Sutarno, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Rossi Pasarella, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Mbak Renny Virgasari selaku admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
8. Seluruh dosen, staff, serta karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2016 Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya khususnya Kartika, Siska, Meily, Meiryka, Minek yang telah banyak memberi warna di masa perkuliahan.
10. Kak Ejak yang telah membantu, memberi semangat, dan terus mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Karena sesungguhnya tak ada yang sempurna di dunia ini. Untuk itu, segala saran dan kritik sangatlah penting bagi penulis. Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi khalayak, mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan.

Palembang, November 2021

Penulis

IDENTIFIKASI *FILLING* GIGI MENGGUNAKAN METODE DETEKSI TEPI *ROBERTS*

Ayu Nurul Asti (09011281621036)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya


Email : ayunurulasti@gmail.com

ABSTRAK

Dengan pemrosesan citra gigi yang muncul pada kasus identifikasi manusia dalam ilmu pengetahuan forensik. X-ray gigi telah membantu secara efektif untuk mendiagnosis dan mendeteksi masalah di gigi. Pada penelitian ini akan melakukan pendekatan untuk mendeteksi filling gigi (tambal gigi) pada karies gigi di Xray Panoramik. Peningkatan dan segmentasi citra x-ray gigi digital dilakukan dengan menggunakan deteksi tepi robert. Tujuan dari ini adalah untuk meningkatkan bagian gigi yang diekstraksi dari digital rontgen gigi, menemukan tepi yang sesuai dengan gigi yang terkena tambal(filling). Proses mengekstraksi fitur, mengumpulkan dan menganalisis informasi gambar yang diharapkan dapat berguna untuk klinis diagnostik gigi dan juga merupakan kebutuhan utama ilmu kedokteran dan lainnya. Dalam penelitian ini didapatkan persentase dari dataset program bahwa akurasi terindikasinya filling gigi yaitu 87,93%, nilai presisi 88,7% dan nilai sensitiviti sebesar 96,6% dari 116 data yang diuji.

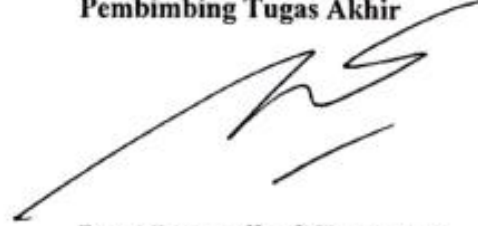
Kata Kunci : *Gigi, Dental Panoramic Xray, Filling Gigi, Deteksi Tepi Roberts.*

Ketua Jurusan Sistem Komputer



H. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

Palembang, 22 November 2021
Pembimbing Tugas Akhir



Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

IDENTIFICATION OF TOOTH FILLINGS USING THE ROBERTS EDGE DETECTION METHOD

Ayu Nurul Asti (09011281621036)

Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University

Email :

ayunurulasti@gmail.com

ABSTRACT


With dental image processing emerging in the case of human identification in forensic science. Dental X-rays have helped effectively to diagnose and detect problems in the teeth. In this study, we will approach to detect dental fillings (fillings) in dental caries on X-Ray Panoramic. Enhancement and segmentation of digital dental x-ray images were performed using robert edge detection. The aim of this is to increase the portion of the tooth extracted from the digital dental x-ray, finding the edges that correspond to the filling of the affected tooth. The process of extracting features, collecting and analyzing image information which is expected to be useful for clinical dental diagnostics and is also a major requirement of medical and other sciences. In this study, the percentage of the program dataset showed that the indicated accuracy of dental filling was 87.93%, the precision value was 88.7% and the sensitivity value was 96.6% from the 116 data tested.

Keywords: Teeth, Dental Panoramic Xray, Dental Filling, Roberts Edge Detection.

**The Head of Computer Engineering
Department**

Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

**Palembang, 22 November 2021
Final Project Advisor**


Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	1
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gigi	7
2.2 Karies Gigi	9
2.3 Semen Gigi(<i>filling</i>)	10
2.4 Radiografi Gigi(<i>Dental X-Ray</i>)	11
2.4.1 Radiografi Periapikal.....	12
2.4.2 Radiografi Bitewing	12
2.4.3 Radiografi Panoramic.....	13
2.5 Citra	13
2.6 Pengolahan Citra Digital	14

2.7 Segmentasi Citra.....	15
2.8 Thresholding.....	15
2.9 Operasi Morfologi	16
2.10 Deteksi Tepi	16
2.10.1 Metode Roberts.....	17
2.10.2 Metode Prewitt.....	18
2.10.3 Metode Sobel.....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan	19
3.2 Kerangka Kerja	19
3.3 Akuisisi Dataset.....	21
3.4 Perancangan Sistem.....	22
3.5 <i>Pre-processing</i>	23
3.5.1 Cropping Citra.....	23
3.5.2 Contrast Stretching.....	23
3.6 Deteksi Tepi	24
3.6.1 Operator Roberts	24
3.7 Segmentasi	26
3.7.1 Thresholding	26
3.7.2 Morfologi.....	27
3.7.2.1 Operasi Filling Holes	27
3.7.2.2 Operasi Opening	28
3.8 Pelabelan Citra.....	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan	31
4.2 Dental Panoramic Xray Dataset	31
4.3 <i>Pre-processing</i>	31
4.3.1 Cropping Citra.....	31
4.3.2 Contrast Stretching.....	32

4.4 Deteksi Tepi	33
4.4.1 Operator Roberts	33
4.5 Segmentasi	35
4.5.1 Thresholding	35
4.5.2 Morfologi	35
4.5.2.1 Operasi Filling Holes	35
4.5.2.2 Operasi Opening	36
4.6 Pelabelan Citra.....	37
4.7 Hasil Uji Coba dan Perhitungan Parameter	37
4.8 Analisa	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar1.1Metodologi Penelitian	4
Gambar 2.1Macam-macam Gigi Manusia.....	7
Gambar 2.2Stuktur Gigi Manusia	8
Gambar 2.3Proses terjadinya karies gigi	9
Gambar 2.4Faktor terjadinya karies.....	10
Gambar 2.5Radiografi Periapikal	12
Gambar 2.6Radiografi Bitewing.....	13
Gambar 2.7Radiografi Panoramic	13
Gambar 2.8Pengolahan Citra.....	15
Gambar 2.9Proses Deteksi Tepi Citra.....	17
Gambar 3.1Kerangka Kerja Penelitian	20
Gambar 3.2Citra Panoramic Xray	21
Gambar3.3Diagram Proses	22
Gambar3.4Proses Cropping	23
Gambar3.5Kerangka Kerja Contrast Stretching	24
Gambar3.6Kerangka Kerja Deteksi tepi Roberts	25
Gambar3.7Kerangka Kerja Tresholding.....	26
Gambar3.8 Operasi Filling Holes	27
Gambar3.9Kerangka Kerja Operasi Filling Holes.....	27
Gambar3.10Operasi Opening	28
Gambar3.11Kerangka Kerja Operasi Opening.....	29
Gambar3.12Contoh Indeks Posisi Piksel-piksel Citra 3x3.....	29
Gambar3.13Jenis Operator Lokal 4 Hubungan dan 8 Hubungan.....	30
Gambar3.14Kerangka Kerja Pelabelan Citra.....	30
Gambar4.1Proses Cropping (a) Gambar Asli (b) Hasil Crop.....	32
Gambar4.2Hasil Proses Contrast Stretching.....	33

Gambar4.3Proses Deteksi Tepi Roberts	34
Gambar4.4Hasil Proses Thresholding	35
Gambar4.5Hasil Proses Morfologi Operasi Filling Holes.....	36
Gambar4.6Hasil Proses Morfologi Operasi Opening	36
Gambar4.7Hasil Akhir.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Program Deteksi <i>Filling</i> Gigi	38
Tabel 4.2 Hasil Program Gagal.....	42
Tabel 4.3 Hasil Program Tidak Sempurna	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut KBBI gigi adalah tulang keras dan kecil-kecil berwarna putih yang tumbuh tersusun berakar di dalam gusi dan kegunaannya untuk mengunyah atau menggigit. Melihat fungsi gigi yang sangat berperan dalam kelangsungan hidup manusia, maka kesehatan gigi sangat perlu di perhatikan. Akan tetapi masih banyak orang yang tidak terlalu peduli pentingnya kesehatan gigi, salah satunya yang banyak dikeluhkan masyarakat adalah masalah gigi berlubang atau karies. Terbukti berdasarkan The Global Burden of Disease Study 2016 masalah kesehatan gigi dan mulut khususnya karies gigi merupakan penyakit yang dialami hampir dari setengah populasi penduduk dunia (3,58 milyar jiwa) dan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan bahwa proporsi terbesar masalah gigi di Indonesia adalah gigi rusak/berlubang/sakit (45,3%)[1]. Ada banyak pilihan pengobatan dari masalah tersebut salah satu penanganan medis yang sangat umum dilakukan pada gigi berlubang (karies) yaitu tambal gigi (*filling*). Tambal gigi merupakan bantuan medis yang dilakukan untuk mengisi gigi berlubang (karies) yang timbul akibat plak pada gigi[2].

Dalam dunia medis terdapat teknologi yang digunakan untuk mendeteksi penyakit dalam yaitu X-Ray. Ada salah satu penerapan dari X-Ray yang digunakan oleh dokter gigi untuk melihat seluruh lapisan gigi yaitu Radiografi Panoramic. Radiografi Panoramic telah lama dikenal di bidang kedokteran sebagai salah satu foto rontgen yang dapat memperlihatkan gambaran yang lengkap dari rahang atas, rahang bawah dan seluruh gigi beserta struktur-struktur disekitarnya[3]. Akan tetapi karena penggunaan X-Ray pada tubuh seseorang tidak boleh sering dilakukan, dikarenakan resiko radiasi yang ditimbulkan oleh X-Ray dapat menimbulkan gangguan kesehatan lainnya[4]. Dan juga terkadang hasil diagnosa masih terdapat kesalahan dengan hanya melihat gambar X-Ray ini. Maka, dibutuhkan suatu sistem pemrosesan citra yang diharapkan dapat membantu dokter gigi mengidentifikasi penyakit lebih akurat dan lebih objektif.

Dengan pemrosesan citra gigi yang muncul dalam kasus identifikasi manusia dalam ilmu pengetahuan forensik. X-ray gigi telah membantu secara efektif untuk mendiagnosis dan mendeteksi masalah di gigi. Pada penelitian ini akan melakukan pendekatan tambahan pada bidang yang sama untuk mendeteksi biometrik medis dan mendiagnosis filling gigi (tambal gigi) pada karies gigi. Peningkatan dan segmentasi citra x-ray gigi digital dilakukan dengan menggunakan deteksi tepi robert. Tujuan dari ini adalah untuk meningkatkan bagian gigi yang diekstraksi dari digital rontgen gigi, menemukan tepi yang sesuai dengan gigi yang terkena tambal(filling). Proses mengekstraksi fitur, mengumpulkan dan menganalisis informasi gambar yang berguna untuk klinis diagnostik gigi dan juga merupakan kebutuhan utama ilmu kedokteran saat ini. Dalam hal pengolahan citra gigi ini, sebagian besar penelitian yang dilakukan diharapkan bermanfaat bagi para ahli sains forensik untuk tujuan identifikasi manusia. Hal ini menjadi langkah lebih dalam bidang kedokteran gigi untuk diagnosis penyakit gigi dari rontgen gigi digital yang bermanfaat dan berguna baik bagi dokter maupun lainnya[5].

Teknik pemrosesan gambar akan membantu memeriksa x-ray dan mendeteksi tambal gigi(filling) dengan metode deteksi tepi robert yang ada di rontgen gigi. Selain dapat mendeteksi filling gigi deteksi tepi robert juga dapat digunakan untuk membantu berbagai proses pengolahan citra di bidang biomedic seperti yang telah diterapkan pada berbagai penelitian seperti mendeteksi keretakan tulang manusia pada citra x-ray[6], penentuan golongan darah [7], identifikasi kanker payudara pada citra MRI [8], segmentasi pembuluh darah pada fundus retina[9], deteksi virus pap smear pada citra dari mikroskop[10], diagnosa penyakit jantung dengan pengenalan citra rekaman ECG[11], menganalisa citra ultrasonografi kehamilan[12] dan penelitian ini juga merupakan pengembangan dari peneliti sebelumnya yang berjudul Segmentasi Tambal Gigi (Filling) pada Dental Panoramic Xray Menggunakan Metode Multiple Morphological Gradient (mMG)[13]. Pada tugas akhir ini penulis akan membuat sistem untuk mendeteksi tambal gigi pada gigi karies melalui citra radiografi dengan metode deteksi tepi robert. Oleh sebab itu penulis mengambil judul ***“Identifikasi Filling Gigi Menggunakan Metode Deteksi Tepi Roberts”***.

1.2 Rumusan dan Batasan Masalah

Berdasarkan Latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang suatu sistem yang dapat mengenali serta memberi informasi keadaan filling gigi.
2. Bagaimana merancang sistem pengidentifikasian filling gigi agar mampu bekerja dengan menggunakan Matlab.
3. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem ke dalam metode deteksi tepi Roberts.
4. Bagaimana mengimplementasikan sistem deteksi dan identifikasi filling gigi.

Selain rumusan masalah juga terdapat batasan masalah pada tugas akhir ini, yakni sebagai berikut:

1. Citra input penelitian ini adalah citra Dental Panoramic X-ray.
2. Gigi yang digunakan adalah gigi orang dewasa.
3. Jenis gigi yang digunakan berupa gigi molar dan premolar.
4. Metode yang digunakan untuk deteksi filling gigi adalah metode deteksi tepi Roberts.
5. Menggunakan software Matlab.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat sistem pada dental panoramic radiograph menggunakan metode deteksi tepi Robert.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari sebuah sistem identifikasi filling gigi pada dental panoramic radiograph menggunakan metode deteksi tepi Roberts.
3. Pengembangan dari penelitian sebelumnya.
4. Untuk membandingkan nilai akurasi sensitifiti presisi dengan metode deteksi tepi Roberts dan metode yang diajukan peneliti sebelumnya.

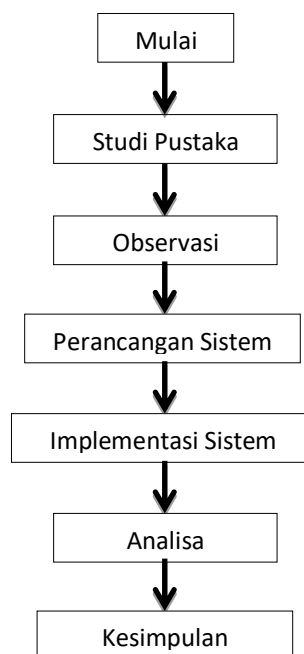
1.4 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Diperolehnya sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi filling gigi.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam proses identifikasi awal.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian identifikasi selanjutnya.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini diwakilkan dengan beberapa tahap seperti terlihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

1. Metode Studi Pustaka / Literatur
 Metode ini dilakukan dengan cara mengkaji dan mempelajari berbagai literatur yang berkaitan dengan referensi yang dipelajari mengenai gigi, radiograf periapikal, metode metode pengolahan citra digital dasar dan lanjut untuk proses deteksi, dan klasifikasi citra digital radiograf periapikal. Sehingga dapat menunjang penulisan metodologi dan pendekatan yang akan diterapkan pada penelitian. Literatur berupa buku, naskah ilmiah, internet, atau lainnya.
2. Metode Observasi

Metode ini terdiri dari pembelajaran dan pencatatan berbagai data atau informasi penting yang didapat terkait penelitian ini.

3. Metode Perancangan Sistem

Melakukan perancangan sistem berupa Matlab.

4. Metode Pengujian

Tahap ini meliputi pengujian perangkat sistem yang berkerja guna menunjang penulisan laporan ini.

5. Metode Analisa

Hasil dari pengujian pada tahap sebelumnya kemudian dianalisa untuk mengetahui kekurangan pada hasil perancangan serta faktor penyebabnya sehingga pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan.

6. Kesimpulan

Terakhir pada tahapan ini akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan studi pustaka, hasil pengujian sistem dan hasil analisa sistem.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih memudahkan dalam menyusun tugas akhir ini dan memperjelas isi dari setiap bab yang ada pada laporan ini, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Mendesripsikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan memuat landasan teori, kerangka konsep, pandangan umum serta berbagai definisi sebagai pengantar pada bab selanjutnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah (metodologi) yang digunakannya untuk mencari, mengumpulkan dan menganalisa tema dalam penulisan Tugas Akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tahapan pengambilan data identifikasi filling gigi dan menganalisanya, dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan dan faktor penyebabnya sehingga dapat digunakan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang apa yang diperoleh dari hasil penelitian serta merupakan jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai pada Bab I (Pendahuluan)

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kurniawan, W. Widiyanti, and Eka Satriani Sakti, “Faktor Risiko Kesehatan Gigi dan Mulut,” pp. 1–2, 2019.
- [2] S. Ramayanti and I. Purnakarya, “Peran makanan terhadap kejadian karies gigi,” vol. 7, no. 2, pp. 89–93, 2013.
- [3] Bayu Indra Sukmana, *Buku Radiografi di Bidang Kedokteran Gigi*. Banjarmasin, 2019.
- [4] B. Yunus and K. Bandu, “The effect of x-ray radiation on children Efek radiasi sinar-x pada anak-anak,” vol. 8, no. 2, pp. 97–104, 2019.
- [5] A. J. Solanki, “ISEF Based Identification of RCT / Filling in Dental Caries of Decayed Tooth,” no. 7, pp. 149–162, 2013.
- [6] R. V. Yuliantari and Maesaroh, “PERBANDINGAN NILAI PIKSEL MENGGUNAKAN OPERATOR DERIVATIVE PERTAMA DETEKSI TEPI PADA CITRA RONTGEN TULANG MANUSIA,” *J. Electr. Eng. Comput. Inf. Technol.*, p. 4.
- [7] Rozi Mula M, Syafuldin, and A. Pudji, “Penentuan golongan darah dengan pengolahan citra,” vol. 8, no. 1, pp. 721–730, 2013.
- [8] E. Farijki and Bambang Krismono Triwijoyo, “SEGMENTASI CITRA MRI MENGGUNAKAN DETEKSI TEPI UNTUK IDENTIFIKASI KANKER PAYUDARA,” *J. matrik*, vol. 16, no. 2, pp. 17–24.
- [9] A. Zendhaf, R. Magdalena, and R. Yunendah Nur Fu’adah, “Segmentation of Blood Vessels in the Retina Fundus using Edge Detection and Morphology Operation,” vol. 5, no. 3, pp. 5506–5512, 2018.
- [10] N. A. M. Isa, “Automated Edge Detection Technique for Pap Smear Images Using Moving K-Means Clustering and Modified Seed Based Region Growing Algorithm,” *Int. J. Comput. Internet Manag.*, vol. 13, no. 3, pp. 45–59, 2005.

- [11] M. Sofie, eka nuryanti budi Susila, S. Alifah, and A. Rizal, "PENGENALAN CITRA REKAMAN ECG ATRIAL FIBRILATION DAN NORMAL MENGGUNAKAN DEKOMPOSISI WAVELET DAN K-MEAN CLUSTERING," pp. 59–64, 2015.
- [12] S. D. Rizki, S. Sumijan, and O. A. Putra, "Pemilihan Deteksi Tepi Terbaik Untuk Menganalisa Citra Ultrasonografi Kehamilan," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 522–528, 2021.
- [13] M. Wahyuni and R. Passarella, "Segmentasi Tambal Gigi (Filling) pada Dental Panoramic Xray Menggunakan Metode Multiple Morphological Gradient (mMG)," pp. 1–5, 2020.
- [14] K. Bkl, "Jenis Gigi Dan Struktur Gigi Pada Manusia," pp. 1–18, 2018.
- [15] Listrianah, R. . Zainur, and levi saputri Hisata, "GAMBARAN KARIES GIGI MOLAR PERTAMA PERMANEN PADA SISWA – SISWI SEKOLAH DASAR NEGERI 13 PALEMBANG TAHUN 2018," vol. 13, no. 2, pp. 136–149, 2019.
- [16] I. Ayu, D. Kumala, N. Luh, P. Sita, and I. Dewi, "Hubungan perilaku makan permen dengan karies pada siswa sdn 1 dawan kaler kabupaten klungkung tahun 2017," vol. 6, no. 2, pp. 2017–2020, 2019.
- [17] L. Badriyah, J. Ady, and Siswanto, "Pembuatan semen gigi Kalsium Fosfat – ZnO (Zinc Oxide)," 2012.
- [18] B. Irawan, "MATERIAL RESTORASI DIREK KEDOKTERAN GIGI SAAT INI." pp. 24–28, 2004.
- [19] S. R. Sulistiani, F. A. Setyawan, and M. Komarudin, *Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya*, 1st ed. yogyakarta: tekno sain, 2016.
- [20] D. Hartanto, "Pengantar Pengolahan Citra," pp. 1–14.
- [21] D. A. Prabowo, D. Abdullah, and A. Manik, "DETEKSI DAN PERHITUNGAN OBJEK BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN COLOR OBJECT TRACKING," vol. V, no.

- September, pp. 85–91, 2018.
- [22] M. Orisa and T. Hidayat, “ANALISIS TEKNIK SEGMENTASI PADA PENGOLAHAN CITRA,” vol. 2, no. 2, pp. 9–13, 2019.
- [23] A. B. Prasetio, M. Y. Sobari, and Irwanto, “IMPLEMENTASI SEGMENTASI CITRA DENGAN METODE THRESHOLD PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL TANAMAN BERACUN DI INDONESIA,” pp. 2–5.
- [24] B. Y. Pratama, *Operasi Morfologi Pada Citra Biner*. 2007.
- [25] F. Rahmah, *Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi*. LP_UNAS, 2020.
- [26] M. Yunus, “PERBANDINGAN METODE-METODE EDGE DETECTION UNTUK PROSES SEGMENTASI CITRA DIGITAL,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 3 no.2, p. 15, 2012.
- [27] Yuhandri, “PERBANDINGAN METODE CROPPING PADA SEBUAH CITRA UNTUK PENGAMBILAN MOTIF TERTENTU PADA KAIN SONGKET SUMATERA BARAT,” *KomtekInfo*, vol. 6, pp. 96–105, 2019.
- [28] Nurliadi, P. Sihombing, and M. Ramli, “ANALISIS CONTRAST STRETCHING MENGGUNAKAN ALGORITMA EUCLIDEAN UNTUK MENINGKATKAN KONTRAS PADA CITRA BERWARNA,” *teknovasi*, vol. 3, no. 2013, pp. 26–38, 2016.
- [29] A. A. N. Gunawan, *PENGOLAHAN CITRA DIGITAL STEP BY STEP MENGGUNAKAN DELPHI 7*. ANDI, 2013.
- [30] A. S. R. Sinaga, “IMPLEMENTASI TEKNIK THRESHODING PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL,” *Manaj. Dan Inform. Pelita Nusant.*, vol. 1, no. 2, pp. 48–51, 2017.
- [31] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, “SEGMENTASI CITRA DIGITAL IKAN MENGGUNAKAN METODE THRESHOLDING,” no. May 2013, pp. 74–79, 2021.
- [32] O. N. Rahma, D. A. Saraswati, and Suhariningsih, “Implementation of

Neural Networks as a Tool to Help Identify Anemia Using Image of Red Blood Cells,” p. 6, 2021.

- [33] Arini, F. Fahrianto, A. Agusta, and A. T. Muharam, “PENDETEKSIAN POSISI PLAT NOMOR MOBIL MENGGUNAKAN METODE MORFOLOGI DENGAN OPERASI DILASI, FILLING HOLES, DAN OPENING,” *Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 10–15, 2015.