

**KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN
METODE *GABOR FILTER* DAN
*K-NEAREST NEIGHBOAR***

Oleh
FITRIA ANGGRAINI
T3120086

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
Guna memperoleh gelar sarjana



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2024**

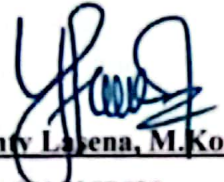
PERSETUJUAN SKRIPSI
KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN
METODE GABOR FILTER DAN
K-NEAREST NEIGHBOAR

Oleh
FITRIA ANGGRAINI
T3120086

SKRIPSI

Telah disetujui dan siap untuk diseminarkan
Gorontalo, 2024

Pembimbing I


Yulianty Lasena, M.Kom
NIDN. 0907078603

Pembimbing II


Citra Yustitya Gobel, S.SI, M.Kom
NIDN.0902088601

PENGESAHAN SKRIPSI

KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN MERODE *GABOR FILTER* DAN *K-NEAREST NEIGHBOR*

Oleh

FITRIA ANGGRAINI

T3120086

Diperiksa oleh Panitia Ujian Sastra Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

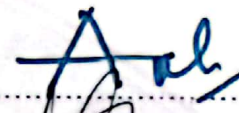
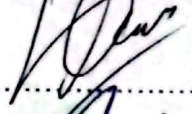
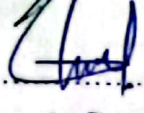
1. Ketua Penguji
Amiruddin, M.Kom, MCF

2. Anggota
Husdi, M.Kom

3. Anggota
Maryam Hasan, M.Kom

4. Anggota
Yulianty Lasena, M.Kom

5. Anggota
Citra Yustitya Gobel, S.Si., M.Kom


.....

.....

.....

.....

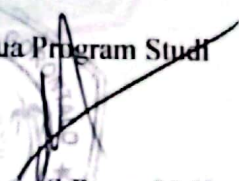
.....

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Irwan Abraham Saalihi, M.Kom
NIDN: 0928028101

Ketua Program Studi


Sudirman S. Pana, M.Kom
NIDN: 094038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo,
Yang Membuat Pernyataan

Fitria Anggraini

ABSTRACT

FITRIA ANGGRAINI. T3120086. CLASSIFICATION OF DENTAL DISEASE IMAGES USING GABOR FILTER AND K-NEAREST NEIGHBOR METHOD

This study aims to classify dental disease images using the K-Nearest Neighbor (K NN) method by improving classification accuracy. The results show that although the K-NN application produces increased accuracy with the highest recall value. The precision value has not yet reached the optimal level. Although the model achieved the highest accuracy at $k=3$ with 60%, the precision value is only 55%, highlighting the need to improve the method's overall performance. This study provides a basis for further research in image classification development techniques for more accurate diagnosis of dental diseases.

Keywords: image classification, dental disease, Gabor filter, K-Nearest Neighbor, accuracy



ABSTRAK

FITRIA ANGGRAINI. T3120086. KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN METODE GABOR FILTER DAN K-NEAREST NEIGHBOR

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan citra penyakit gigi menggunakan metode K-Nearest Neighbor(K-NN), dengan fokus pada peningkatan akurasi klasifikasi. Hasil menunjukkan bahwa meskipun penerapan K-NN menghasilkan akurasi yang meningkat dengan nilai recall tertinggi, nilai precision belum tercapai tingkat optimal. Meskipun model mencapai akurasi tertinggi pada $k=3$ dengan 60%, nilai precision hanya 55%, menyoroti kebutuhan untuk meningkatkan kinerja keseluruhan metode. Penelitian ini memberikan dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam pengembangan teknik klasifikasi citra untuk diagnosis penyakit gigi dengan lebih akurat

Kata kunci: klasifikasi citra, penyakit gigi, Gabor filter, K-Nearest Neighbor, akurasi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Klasifikasi Citra Penyakit gigi Menggunakan Metode *Gabor Filter* Dan *K-nears neighbor*”**, sebagai salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan keikhlasan dan kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

Saran dan kritik, penulis harapkan dari dewan penguji dan semua pihak untuk penyempurnaan penulisan skripsi lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

1. Ibu Dr. Yuriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Irvan Abraham Salihi S.Kom.,M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Ibu Yuliyanty Lasena, M.Kom, Sebagai Pembimbing Utama dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun Skripsi;

8. Ibu Citra Yustitya Gobel, S.Si., M.Kom, Sebagai Pembimbing Pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing dan memberi banyak masukan kepada penulis selama menyusun Skripsi;
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
10. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi, terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya, Terimakasih untuk semuanya berkat do'a dan dukungan mama dan papa saya bisa berada dititk ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lama lagi dan harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya;
11. Seluruh *civitas academica* Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo yang tidak dapat penulis sebut satu persatu;
12. Teman-teman seperjuangan kelas B, yang masih kebersamai
13. Siti Azizah tondako, Sitti Khairunnisa S Musa, Endang Nurhaida M Lamadi, Sri Utami Mokodompit. Terima kasih penulis sampaikan atas dukungan yang membuat penulis semangat dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas waktu, tempat serta kesempatan bercerita dan keluh kesah untuk penulis. Do'a penulis selalu menyertai kalian agar kelak bisa menggapai Impian yang dicita-citakan.
14. kak Raka Permana Hadi, selaku senior yang senantiasa membantu serta membimbing penulis atas segala kegiatan kemahasiswaan maupun terkait perkuliahan. Terima kasih sudah selalu menjadi inspirasi penulis untuk bisa menjadi senior yang bermanfaat dan terbuka bagi setiap orang dengan hati yang baik serta pikiran yang cerdas yang dia miliki. Semoga kebaikan selalu menyertai.
15. Sahabat saya Esil Ode Inggi terimakasih selalu memberikan dukungan,memberikan banyak solusi setiap keluh kesah dalam penyusunan skripsi ini trimakasih penulis ucapakan atas segala waktu yang selalu di luangkan untuk penulis.

Gorontalo,.../.../2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Citra.....	7
2.2.2 Gigi.....	9
2.2.3 Klasifikasi.....	10
2.2.4 Gabor Filter.....	11
2.2.5 <i>K-Nearest Neighbor</i>	13
2.2.6 Confussion Matrix.....	16
2.3 Kerangka Pikir	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis, Metode, subjek, waktu, dan tempat penelitian	20
3.2 Pengumpulan Data	20
3.3.1 Pra pengolahan.....	21
3.3.2 Validasi.....	21

3.3.3 Evaluasi	21
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	22
4.1 Hasil Pengumpulan Data	22
4.2 Analisi dan pemodelan	23
4.2.1 Pra pengolahan data	23
4.2.2 Menentukan <i>Gabor Filter</i>	25
4.2.3 Pemodelan dengan K-Nearest Neighbor.....	30
BAB V PEMBAHASAN	40
5.1 Pembahasan Kinerja Model	40
5.2 Pembahasan Hasil Pemodelan	40
5.2.1 <i>Preprocessig</i> Data Citra	40
5.2.2 Pembagian Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	41
5.2.3 Pemodelan dengan <i>K-Nearest Neighbor</i>	41
5.2.4 Evaluasi Kinerja Model <i>K-Nearest Neighbor</i>	42
5.2.5 Pengujian Model	44
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 kesimpulan	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : image periodontal.....	3
Gambar 1.2 : image non-periodontal.....	3
Gambar 2.1 Rumus Menghitung Gabor Filter.....	12
Gambar 2.2 Contoh Matriks Gabor	12
Gambar 2.3 Langkah Pertama Perhitungan Gabor Filter	12
Gambar 2.4 Langkah Kedua Perhitungan Gabor Filter	13
Gambar 2.5 Matriks Hasil Perhitungan Gabor	13
Gambar 2.6 Rumus K-NN	14
Gambar 2.7 Contoh Data costumer	15
Gambar 2.8 Proses Perhitungan K-NN	16
Gambar 2.9 Hasil Perhitungan Jarak	16
Gambar 4.1 : Hasil Pengumpulan Data (penyakit non-periodontal)	22
Gambar 4.2 : Hasil Pengumpulan Data (penyakit periodontal)	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Tinjauan Terdahulu.....	5
Tabel 4.1 Filter 3 x 3.....	24
Tabel 4.2: pixel citra	24
Tabel 4.3 : Kernel/filter yang digunakan.....	24
Tabel 4.4: matriks hasil proses morfologi	25
Tabel 4.5: hasil akhir proses morfologi.....	25
Tabel 4.6 Matrix Ukuran 3x3	26
Tabel 4.1:hitung manua <i>Gabor Filter</i>	26
Tabel 4.2: hasil ekstraksi <i>Gabor Filter</i>	29
Tabel 4.3: Data <i>training</i>	29
Tabel 4.4.: Data <i>testing</i>	30
Tabel 4.5 : perhitungan manual jarak Data <i>training</i> dan Data <i>testing</i>	30
Tabel 4.6: Hasil hitung jarak	33
Tabel 4.9:Hasil kelas data <i>testing</i>	33
Tabel 4.10: Hasil Pengujian menggunakan k=3	33
Tabel 4.11: Hasil pengujian menggunakan k=5	35
Tabel 4.12: Hasil klasifikasi menggunakan k=7	37
Tabel 5.1 Hasil ekstraksi gabor filter	40
Tabel 5.2 Hasil hasil perhitungan accuracy,precision,recall,dan f1-score	41
Tabel 5.1 <i>Confusion Matrix</i> model K-NN untuk k=3	42
Tabel 5.2 <i>Confusion Matrix</i> model K-NN untuk k=5	43
Tabel 5.3 <i>Confusion Matrix</i> model K-NN untuk k=7	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada saat ini sudah sangat pesat, berbagai ilmu sudah tidak bisa dipisahkan dengan teknologi. Teknologi telah banyak membantu aktivitas manusia sehingga teknologi sangat berpengaruh untuk manusia. Manusia dapat menggunakan teknologi sesuai dengan kebutuhannya, kemajuan di bidang teknologi dapat mendorong berkembangnya penelitian diantaranya adalah teknologi pengolahan citra digital. pengolahan citra digital pun terus berkembang dengan banyak digunakan, misalnya dalam dunia kedokteran [1].

Gigi merupakan salah satu aksesoris dalam mulut dan memiliki struktur bervariasi dan banyak fungsi. Fungsi utama dari gigi adalah merobek dan mengunyah makanan, Gigi normal terdiri dari 3 bagian yaitu kepala, leher dan akar. Gigi yang sehat tampak putih, halus, bercahaya dan berjajar rapih. Gigi merupakan prioritas utama bagi tempat berkembangnya kuman dan bakteri yang kemungkinan besar dapat menyebabkan penyakit pada gigi, prnyakit gigi merupakan salah satu penyakit yang berdampak serius bagi kesehatan manusia secara umum. Beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya penyakit gigi antara lain bakteri yang hidup di mulut dapat bertumbuh dengan baik akibat gula atau sari dalam makanan yang kamu konsumsi, bakteri ini kemudian membentuk plak lengket yang menempel pada permukaan gigi. Asam yang terbentuk dari bakteri dalam plak dapat mengikis lapisan putih keras di bagian luar gigi(enamel) yang menciptakan rongga[2].

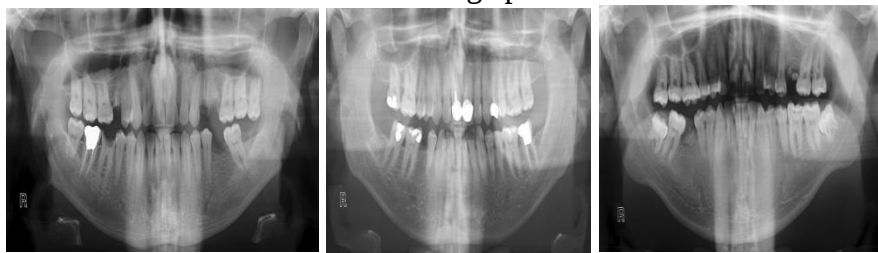
Penulis akan mengambil objek penyakit periodontal dimana Penyakit gigi periodontal adalah penyakit yang disebabkan tanggalnya gigi akibat inflamasi dari bakteri yang menghasilkan kerusakan progresif pada jaringan penunjang gigi. Penyakit periodontal pada umumnya dibagi menjadi dua penyakit yaitu

gingivitis dan periodontitis. Perbedaan penyakit gingivitis dengan periodontitis adalah gingivitis dimana bakteri menempel pada plak yang menyebabkan gusi menjadi meradang tetapi gigi masih kuat dalam rongga sehingga tidak terjadi kerusakan jaringan lain, sedangkan periodontitis adalah tingkat lanjut dari gingivitis yang menyebabkan infeksi pada gigi sehingga merusak jaringan gusi dan tulang yang dapat menyebabkan kehilangan gigi. Dengan perbedaan kedua penyakit tersebut, maka penyakit gigi khususnya periodontal tersebut menjadi sulit dikenali oleh orang awam. Bahkan bila tidak ditangani dengan baik, maka dapat berakibat fatal. Untuk mencegah terjadinya penyakit gigi, maka dibutuhkan salah satu cara untuk mengklasifikasikan penyakit gigi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, yaitu pengolahan citra. Pengolahan citra ini dibuat dalam bentuk sistem. Dengan pembuatan sistem ini pengolahan citra ini serta di bantu dengan metode KNN, diharapkan dapat mengklasifikasikan dan mendapatkan akurasi yang tinggi pada penyakit gigi secara dini[3].

Untuk mengidentifikasi citra penyakit gigi, maka dibutuhkan suatu ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri adalah pengambilan ciri sebuah objek yang dapat menggambarkan dari citra tersebut. Salah satu contoh ekstraksi ciri adalah filter gabor. Metode filter gabor sering digunakan dalam pendeteksian suara, iris mata, sidik jari, analisis tekstur karena efektif dalam mengenali pola. Keuntungan lain menggunakan filter gabor adalah mampu mempresentasikan citra kedalam orientasi sudut dan frekuensi, sehingga ekstraksi citra yang dihasilkan akan lebih detil, metode filter gabor dapat mengekstraksi ciri pola mengidentifikasi citra fundus mata dengan baik dalam proses segmentasi pembuluh darah retina, Proses klasifikasi adalah proses pengelompokkan atau penggolongan suatu objek didasarkan ciri-ciri karakteristik yang sama atau berbeda. Teknik proses algoritma klasifikasi yang sering digunakan adalah algoritma k-NN. Algoritma kNN (*K-Nearest Neighbors*) adalah algoritma *supervised learning* dalam pengklasifikasian terhadap objek dengan mencari jarak yang paling dekat dengan objek tersebut.



Gambar 1.1 : image periodontal



Gambar 1.2 : image non-periodontal

Sampel gambar diatas di ambil dari website

<https://www.kaggle.com/datasets/hasnitadita/image-dental-panoramic?rvi=1> ,

Sesuai dengan latar belakang diatas, maka penulis akan melakukan penelitian Tentang “Klasifikasi Citra Penyakit Gigi Menggunakan Metode Gabor Filter Dan *K-Nearest Neighbor*”. Dengan hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi mengenai penyakit gigi dan memberikan akurasi yang lebih baik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka identifikasi masalah adalah belum mengukur akurasi dalam mengklasifikasikan penyakit gigi dengan menggunakan metode *Gabor Filter* dan KNN.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses Klasifikasi citra penyakit gigi menggunakan metode gabor filter dan *K-Nearest Neighbor*
2. Bagaimana tingkat akurasi metode *Gabor Filter* dan *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasikan citra penyakit gigi

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui proses klasifikasi citra penyakit gigi menggunakan metode Gabor Filter dan *K-Nearest Neighbor*
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi metode Gabor Filter dan *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasikan citra penyakit gigi

1.5 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan bagi pengembangan ilmu Pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer.

2. Praktis

Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi software developer guna mendukung pengambilan keputusan dalam rangka menghasilkan software yang berkualitas sehingga berdampak pada peningkatan kualitas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Tabel 2.1 : Tinjauan Terdahulu

PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
Muhamad rizky setiawan, yunita arum sari, putra pandu adikara[4].	Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan K-Nearest Neighbor dengan Fitur Bentuk Simple Morphological Shape Descriptors dan Fitur Warna Grayscale Histogram	2019	<i>K-Nearest Neighbor</i> dan <i>grayscale</i> histogram	Berdasarkan hasil pengujian jika hanya menggunakan metode Grayscale Histogram menghasilkan nilai akurasi sebesar 60%. Jika hanya menggunakan metode SMSD menghasilkan nilai akurasi sebesar 54,8%. Jika menggunakan metode Grayscale Histogram dan metode SMSD menghasilkan nilai akurasi sebesar 77,8%. Metode Grayscale Histogram dan metode SMSD dapat digunakan

PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
				untuk klasifikasi citra makanan menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor.
Boy sandi, johanes k siahaan, prayogi permana, muhathir[5].	Klasifikasi Citra Wayang Dengan Menggunakan Metode k-NN & GLCM	2019	<i>K-Nearest Neighbor</i> dan GLCM	Dengan metode k-nearest neighbor (k-NN) dan GLCM, kita dapat mengenali wayang yang satu dengan wayang lainnya. Metode k-nearest neighbor (k-NN) dan GLCM mampu mengklasifikasi pola wayang dengan tingkat akurasi 77,5%.
Sudirman melangi[6].	Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan gabor filter	2020	ANN dan gabor filter	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Gabor Filter dan Artificial Neural Network pada masalah pengenalan usia berdasarkan citra

PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
				wajah berhasil mendapatkan akurasi yaitu sebesar 83% dengan menggunakan pengujian Confusion Matrix. Dengan demikian penerapan metode Gabor Filter dan Artificial Neural Network pada masalah pengenalan usia berdasarkan citra wajah cukup akurat, dan dapat diimplementasikan.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Citra

Pengolahan citra digital merupakan proses pengolahan gambar secara digital melalui penggunaan komputer. Dengan kata lain, pengolahan citra digital menggunakan algoritma komputer untuk mendapatkan gambar yang disempurnakan atau mengekstrak berbagai informasi berguna. Citra digital terdiri dari beberapa elemen, di mana tiap elemen memiliki nilai pada titik tertentu. Elemen-elemen ini disebut sebagai elemen gambar, elemen gambar, dan piksel. Piksel paling banyak digunakan untuk menunjukkan elemen dari sebuah citra

digital. Pengolahan citra digital merupakan metode pengoerasian gambar, di mana ada pemrosesan sinyal. Proses tersebut adalah input gambar dan output gambar atau karakteristik dan fitur yang terkait dengan gambar itu. Saat ini, pengolahan citra digital adalah salah satu teknologi yang berkembang pesat yang menjadi salah satu disiplin ilmu sains komputer. Teknik pengolahan citra digital mencakup beberapa langkah, yaitu mengimpor gambar melalui alat akuisisi gambar, menganalisis, dan memanipulasi gambar dan *output* yang hasilnya dapat diubah gambar atau laporan yang didasarkan pada analisis gambar. Teknik yang digunakan untuk pengolahan citra digital adalah pengolahan citra analog dan digital. Pengolahan citra analog dapat digunakan untuk *hard copy*, seperti cetakan dan foto. Analisis gambar menggunakan berbagai dasar interpretasi saat menggunakan teknik visual ini. Teknik pengolahan citra digital membantu dalam manipulasi citra digital dengan menggunakan komputer. Tiga fase umum yang harus dilalui semua jenis data saat menggunakan teknik digital adalah pra-pemrosesan, peningkatan, dan tampilan, ekstraksi informasi.

1. Pemrosesan Dasar

Pemrosesan citra digital adalah penggunaan algoritma dan model matematika untuk memproses dan menganalisis citra digital. Tujuan pemrosesan citra digital adalah untuk meningkatkan kualitas gambar, mengekstrak informasi yang bermakna dari gambar, dan mengotomatiskan tugas berbasis gambar. Pemrosesan citra digital kerap digunakan dalam berbagai aplikasi seperti gambar medis, penginderaan jauh, visi komputer, dan multimedia.

2. Peningkatan Citra

Proses ini melibatkan peningkatan kualitas visual gambar. Kualitas visual gambar dapat dilakukan dengan beberapa cara. Cara terpopuler adalah peningkatan kontras, pengurangan berbagai *noise*, serta menghilangkan artefak.

3. Segmentasi

Proses ini adalah membagi gambar menjadi beberapa segmen. Masing-masing segmen sesuai dengan objek atau fitur tertentu dalam gambar.

4. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur merupakan bagian dari proses pengurangan dimensi. Pengurangan ini adalah pembagian kumpulan data mentah awal untuk direduksi menjadi kelompok yang lebih mudah dikelola demi kemudahan pengolahan. Karakteristik terpenting dari kumpulan data besar ini adalah bahwa data tersebut memiliki sejumlah besar variabel yang membutuhkan banyak sumber daya komputasi untuk diproses. Ekstraksi fitur memilih dan menggabungkan variabel ke dalam fitur untuk mendapatkan fitur terbaik dari kumpulan data besar. Dengan demikian, jumlah data berkurang secara efektif supaya mudah diproses, tetapi tetap mampu menggambarkan kumpulan data secara akurat dan orisinal. Teknik ini berguna saat banyak kumpulan data, tetapi harus dikurangi tanpa hilangnya informasi penting atau relevan.

5. Restorasi Citra

Pemfilteran terbalik hanya sesuai untuk gambar dengan tingkat *noise* rendah dan fungsi degradasi yang sudah dikenal. *Dekonvolusi* merupakan metode yang lebih maju dan tangguh. Metode ini menggunakan algoritma iteratif untuk memperkirakan citra asli dan fungsi degradasi dari citra yang terdegradasi. *Dekonvolusi* dapat menangani tingkat *noise* yang lebih tinggi serta fungsi degradasi yang kompleks. Metode ini lebih cocok untuk citra dengan tingkat *noise* tinggi atau fungsi degradasi yang tidak pasti atau bervariasi.

6. Pengenalan Pola

Pengenalan pola merupakan proses yang melibatkan algoritma pembelajaran mesin. Arti lainnya adalah klasifikasi data berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh. Pengenalan pola mengacu pada informasi statistik yang diambil dari pola atau representasinya. Salah satu aspek penting dari pengenalan pola adalah potensi penerapannya[7].

2.2.2 Gigi

Gigi adalah jaringan tubuh yang sangat keras dibandingkan dengan jaringan yang lainnya. Strukturnya yang berlapis-lapis mulai dari email yang keras, dentin (tulang gigi) di dalamnya, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf, dan

bagian lain yang memperkuat gigi. Namun demikian, gigi merupakan jaringan tubuh yang mudah sekali mengalami kerusakan. Gigi merupakan bagian dari alat pengunyahan pada sistem pencernaan dalam tubuh manusia[8].

Gigi merupakan bagian dari alat pengunyahan pada sistem pencernaan dalam tubuh manusia . Strukturnya yang bervariasi memungkinkan gigi melakukan banyak fungsi. Namun, gigi yang tidak sehat dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti karies gigi, kanker dan juga penyakit periodontal. Penulis akan mengambil objek penyakit periodontal dimana penyakit periodontal adalah gangguan pada jaringan periodontal berupa inflamasi pada jaringan penyangga gigi. Penyakit Periodontal merupakan struktur jaringan penyangga gigi yang melingkari akar gigi dan melekatkannya ke tulang alveolar Penyakit periodontal dapat diketahui dokter dengan melihat tanda-tanda awal periodontal melalui pemeriksaan fisik pada gigi[1].

2.2.3 Klasifikasi

Klasifikasi berasal dari bahasa latin yaitu classis yang artinya pengelompokan benda yang sama serta memisahkan benda yang tidak sama. Secara harfiah arti klasifikasi adalah penggolongan, pengelompokan. Dalam kaitannya di dunia perpustakaan klasifikasi diartikan sebagai kegiatan pengelompokan bahan pustaka berdasarkan ciri-ciri yang sama , misalnya pengarang, fisik, isi dan sebagainya. klasifikasi adalah suatu proses memilih dan mengelompokkan buku-buku perpustakaan atau bahan pustaka lainnya atas dasar tertentu serta diletakkannya secara bersama-sama disuatu tempat. Menurut istilah klasifikasi adalah proses membagi objek atau konsep secara logika kedalam kelas-kelas hirarki, subkelas, dan sub-subkelas berdasarkan kesamaan yang mereka miliki secara umum dan yang membedakannya. Klasifikasi secara umum juga diartikan sebagai kegiatan penataan pengetahuan secara universal kedalam beberapa susunan sistematis. Dari pernyataan diatas, maka klasifikasi adalah pengelompokan suatu benda-benda berdasarkan ciri-ciri yang sama[9].

2.2.4 Gabor Filter

Gabor Filter adalah filter yang peka terhadap orientasi, digunakan untuk analisis tepi dan tekstur. Namanya diambil dari nama Dennis Gabor, seorang ahli fisika pemenang hadiah Nobel yang brilian. Gabor Filter dapat dipandang sebagai bidang sinusoidal dengan frekuensi dan orientasi tertentu, yang dimodulasi oleh selubung Gaussian. ini berarti filter Gabor disusun secara matematis sedemikian rupa sehingga dapat menangani berbagai bentuk, ukuran, dan tingkat kehalusan pada gambar. Filter Gabor yang berorientasi pada arah tertentu memberikan respons yang kuat untuk lokasi gambar target yang memiliki struktur pada arah tertentu. Misalnya, jika gambar target Anda terdiri dari tepi dalam arah diagonal, kumpulan filter Gabor akan memberi Anda respons yang kuat hanya jika arahnya cocok dengan arah tepinya. Filter Gabor mendapat banyak perhatian karena sangat mirip dengan sistem visual manusia. Semua upaya untuk merancang filter yang baik ditujukan untuk meniru korteks visual manusia. Manusia memiliki kemampuan luar biasa untuk memproses data visual dan membedakan berbagai hal dengan sangat mudah. Mesin, tidak terlalu banyak! Karakteristik sel-sel tertentu di korteks visual beberapa mamalia dapat diperkirakan dengan filter Gabor ini. Selain itu, filter ini telah terbukti memiliki sifat lokalisasi yang optimal baik dalam domain spasial maupun frekuensi. Artinya, Anda tidak perlu khawatir merancang sesuatu yang cocok untuk semua kasus. Ini akan membentuk dirinya sendiri agar sesuai dengan skenario yang berbeda, seperti kehalusan, orientasi, skala, dll, dari tepian ini. Inilah alasan mengapa mereka cocok untuk masalah deteksi tepi dan segmentasi tekstur[10].

Berikut adalah langkah matematis dalam menentukan Gabor Filter :

Gabor Filter bekerja sebagai filter bandpass untuk distribusifrekuensi spesial lokal, mencapai resolusi optimal dalam domain baik spasial dan frekuensi. 2D filter gabor dapat dipresentasikan sebagai sinyal sinusoidal kompleks dimodulasi oleh fungsi kernel gaussian sebagai berikut:

$$\omega_{f,\theta}(x,y) = \left(\exp \left[-\frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 \cos \theta}{\sigma_x^2} + \frac{y^2 \sin \theta}{\sigma_y^2} \right\} \right] \right) \exp (2\pi f x \cos \theta)$$

$$\begin{bmatrix} x_{\theta_n} \\ y_{\theta_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin \theta_n & \cos \theta_n \\ -\cos \theta_n & \sin \theta_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

Gambar 2.1 Rumus Menghitung Gabor Filter

Langkah-langkah Gabor Filter:

Langkah Pertama : menetapkan ukuran filter, yang digunakan adalah ukuran 3 x 3

$x=-1,y=-1$	$x=0,y=-1$	$x=1,y=-1$
$x=-1,y=0$	$x=0,y=0$	$x=1,y=0$
$x=-1,y=1$	$x=0,y=1$	$x=1,y=1$

Gambar 2.2 Contoh Matriks Gabor

Langkah kedua : menetapkan variabel Gabor Filter

$$\sigma_x = \sigma$$

$$\sigma_y = \frac{\sigma}{\gamma}$$

$$\sigma_x^2 = \sigma^2$$

$$\sigma_y^2 = \sigma^2 / \gamma^2$$

Gambar 2.3 Langkah Pertama Perhitungan Gabor Filter

Setelah di dapatkan nilai zigma-x, zigma-y, zigma2-x , zigma2-y lalu dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 x_{\theta_n} &= x * \cos(\theta) + y * \sin(\theta) \\
 y_{\theta_n} &= y * \cos(\theta) + x * \sin(\theta) \\
 a &= 1 / (2 * PI * \sigma_x * \sigma_y) \exp(-0.5 * (x_{\theta_n}^2 / \sigma_x^2 + y_{\theta_n}^2 / \sigma_y^2)) \\
 c &= \cos(2 * \theta * PI * fx * x_{\theta_n} / 2) \\
 Gabor(-1,-1) &= a * c
 \end{aligned}$$

Gambar 2.4 Langkah Kedua Perhitungan Gabor Filter

Hasil filter gabor 3 x 3 berdasarkan variabel yang telah ditentukan diatas menjadi :

-0.000614761	0.000619589	-0.000614761
-0.000617167	0.000622014	-0.000617167
-0.000614761	0.000619589	-0.000614761

Gambar 2.5 Matriks Hasil Perhitungan Gabor

2.2.5 K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada *K-Nearest Neighbor* (KNN). Tujuan dari algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan training samples. Dimana hasil dari sampel uji yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada *K-Nearest Neighbor* (KNN).

a. Kelebihan dan Kekurangan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN):

Kelebihan Algoritma KNN

- Algoritma KNN dapat mengatasi data noisy
- Algoritma KNN dapat menanggulangi data yang jumlahnya besar

- Mudah diimplementasikan

Kekurangan Algoritma *K-Nearest Neighbor*(KNN)

- KNN perlu menentukan nilai dari parameter K (jumlah dari tetangga terdekat)
- Pembelajaran berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil yang terbaik
- Daya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap sample uji pada keseluruhan sample latih

b. Langkah-langkah Algoritma *K-Nearest Neighbor*(KNN)

- Tentukan jumlah tetangga (K) yang akan digunakan untuk pertimbangan penentuan kelas.
- Hitung jarak dari data baru ke masing-masing data point di dataset.
- Ambil sejumlah K data dengan jarak terdekat, kemudian tentukan kelas dari data baru tersebut.

Untuk mencari dekat atau jauhnya jarak antar titik pada kelas k biasanya dihitung menggunakan jarak Euclidean. Jarak Euclidean adalah formula untuk mencari jarak antara 2 titik dalam ruang dua dimensi. Berikut rumus untuk menghitung jarak Euclidean:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Gambar 2.6 Rumus K-NN

c. Penjelasan Cara Kerja Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan contoh Soal

Age	Income	Class
29	350	A
51	430	B
33	290	A
24	255	A
40	410	B
45	380	B
34	390	?

Gambar 2.7 Contoh Data costumer

Data yang digunakan yaitu data Customer, dimana kita harus menentukan Class dari data baru berdasarkan data-data di atasnya. Detail dari data tersebut sebagai berikut :

- Ada 2 Class yaitu A dan B
- Age dan Income adalah independent variables atau variabel yang nilainya tidak dipengaruhi oleh variabel lain dan akan digunakan untuk menghitung jarak
- Class merupakan dependent variable, variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain (Age dan Income)

Selanjutnya kita gunakan langkah-langkah algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk menentukan Class dari data terakhir.

- Menentukan Nilai K

Penentuan nilai K ini tidak ada rumus pastinya. Namun satu tips yang dapat dipertimbangkan, yakni jika kelas berjumlah genap maka sebaiknya nilai K-nya ganjil, sebaliknya jika kelas berjumlah ganjil maka sebaiknya nilai K-nya genap. Misalnya seperti contoh di atas ada dua kelas (genap) A dan B, jika kita ambil nilai K genap juga misalnya 4, maka akan ada kemungkinan hasil 4 tetangga terdekat terdiri dari 2 kelas A dan 2 kelas B sehingga sama hasilnya, bisa A bisa B. Namun jika ambil nilai K ganjil, misal 3 atau 5, maka otomatis akan ada yang lebih banyak jumlahnya. Karena jumlah kelasnya ada 2, maka untuk nilai K nya kita tentukan jadi 3.

- Hitung jarak antara data baru dan masing-masing data lainnya

Gunakan rumus Euclidean untuk menghitung jarak antara data baru dengan

masing-masing data lainnya. Diperoleh hasil sebagai berikut :

Data 1

$$dis = \sqrt{(34 - 29)^2 + (390 - 350)^2} = 40.31$$

Data 2

$$dis = \sqrt{(34 - 51)^2 + (390 - 430)^2} = 43.46$$

Data 3

$$dis = \sqrt{(34 - 33)^2 + (390 - 290)^2} = 100.01$$

Data 4

$$dis = \sqrt{(34 - 24)^2 + (390 - 255)^2} = 135.37$$

Data 5

$$dis = \sqrt{(34 - 40)^2 + (390 - 410)^2} = 20.88$$

Data 6

$$dis = \sqrt{(34 - 45)^2 + (390 - 380)^2} = 14.87$$

Gambar 2.8 Proses Perhitungan K-NN

- c. Ambil sejumlah K data dengan jarak terdekat, kemudian tentukan kelas dari data baru tersebut.

Nilai dari K yaitu 3, sehingga kita perlu mengambil 3 data jarak terdekat dengan data yang baru jarak yang terdekat yaitu data ke-6, data ke-5, dan data ke-1

Data ke-	Age	Income	Class	Jarak dengan data baru
1	29	350	A	40.31
5	40	410	B	20.88
6	45	380	B	14.87

Gambar 2.9 Hasil Perhitungan Jarak

Dari ketiga data terdekat tersebut terdapat dua kelas B dan satu kelas A. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas dari data baru adalah **B**[12].

2.2.6 Confussion Matrix

Confusion matrix merupakan suatu metode yang digunakan untuk

melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Evaluasi dengan confusion matrix menghasilkan nilai akurasi, presisi dan recall. Confusion matrix memberikan keputusan yang diperoleh dari penilaian performance klasifikasi berdasarkan objek dengan benar atau salah (gurunescu). Confusion matrix berisikan informasi yang berisi informasi actual dan prediksi pada sistem klasifikasi. Nilai akurasi menggambarkan seberapa akurat system dapat mengklasifikasikan data secara benar. Dengan kata lain, nilai akurasi merupakan perbandingan antara data yang terklasifikasi benar dengan keseluruhan data dan dapat diperoleh dari nilai akurasi, presisi dan recall.

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} * 100\%$$

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} * 100\%$$

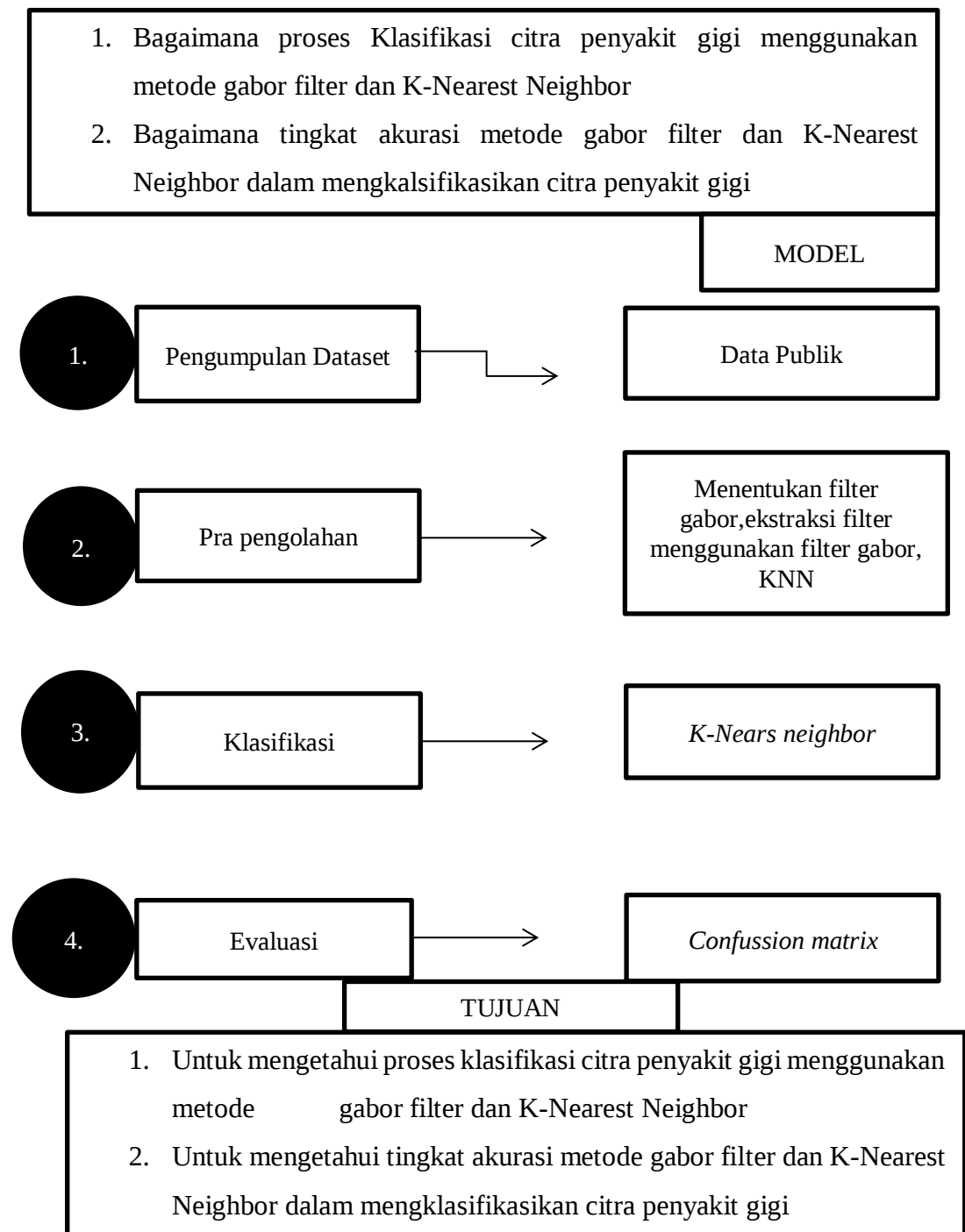
$$Recall = \frac{TP}{FN+TP} * 100\%$$

Keterangan :

- TP (True Positive) → Jumlah data dengan nilai sebenarnya positif dan nilai prediksi positif.
- FP (False Positive) → Jumlah data dengan nilai sebenarnya negatif dan nilai prediksi positif.
- FN (False Negative) → Jumlah data dengan nilai sebenarnya positif dan nilai prediksi negative
- TN (True Negative) → Jumlah data dengan nilai sebenarnya negatif dan nilai prediksi negative[13].

2.3 Kerangka Pikir

MASALAH



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, subjek, waktu, dan tempat penelitian

Di pandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif.

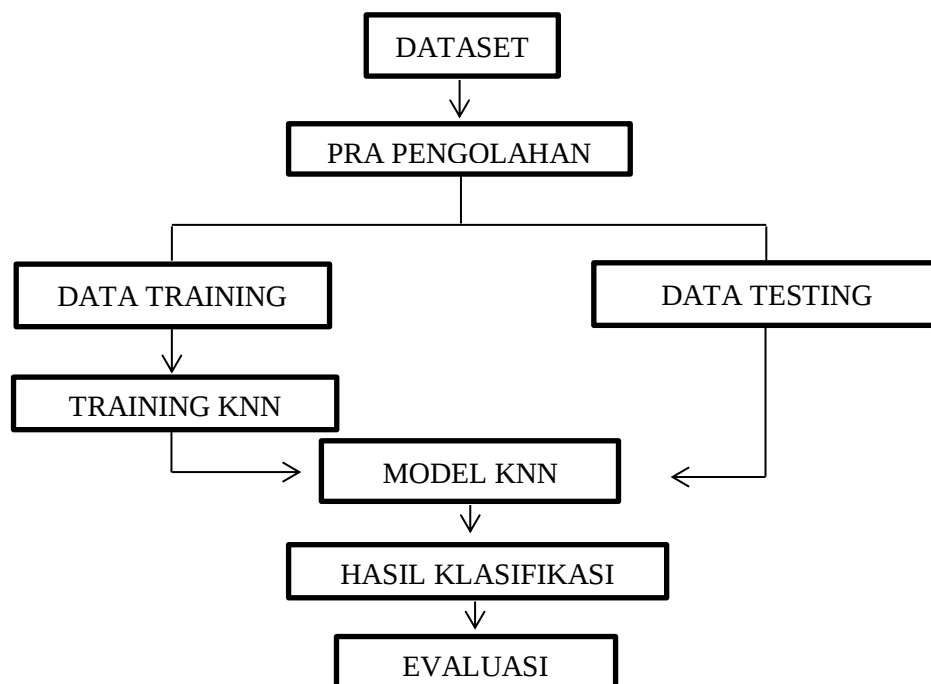
Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian ekperimental.

Subjek penelitian ini adalah klasifikasi pada objek gambar penyakit periodontal dan non-periodontal penelitian ini dimulai dimulai dari 01 maret 2024 s/d april 2024 yang data gambarnya di ambil dari website kaggle.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data digunakan data sekunder data dari sumber yang sudah ada.

3.3 Pemodelan



3.3.1 Pra pengolahan

Sebelum data diolah, terlebih dahulu dilakukan ekstraksi fitur , hal dilakukan karena dapat mengukur berbagai aspek dataset dan nilainya dapat menjadi ciri kumpulan data adapun alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah google colab.

3.3.2 Validasi

Validasi yang digunakan adalah membagi data *training* dan data *testing*. Performa yang digunakan yaitu *Gabor Filter* dan *K-nearest neighbor* diterapkan untuk mengetahui tingkat akurasi model.

3.3.3 Evaluasi

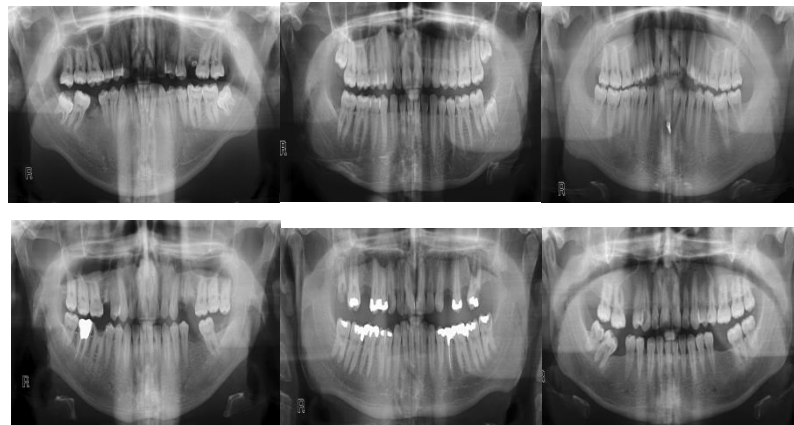
Pada proses evaluasi bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja dari metode yang digunakan, evaluasi dilakukan pada seluruh data testing kemudian target output yang dihasilkan akan dipetakan ke dalam *Confussion Matrix* untuk dinilai tingkat akurasinya.

BAB IV

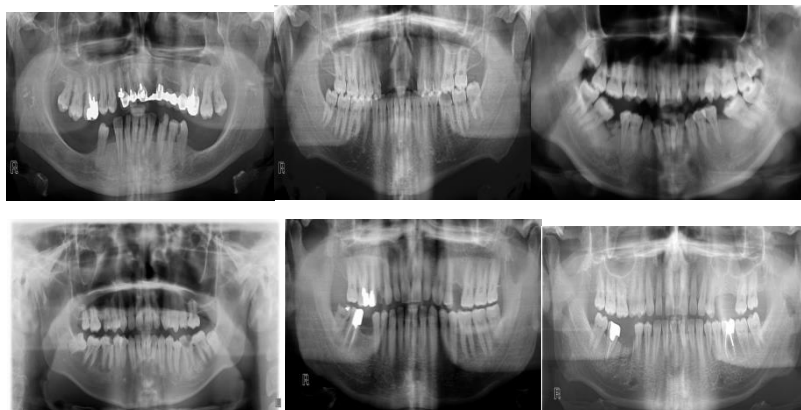
HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data publik yang diambil dari website <https://www.kaggle.com/datasets/hasnitadita/image-dental-panoramic?rvi=1> yang rata-rata gambar berukuran 150 MB, serta terdiri sebanyak 100 data gambar yang diantaranya ada penyakit non-periodontal sebanyak 50 data, dan penyakit periodontal sebanyak 50 data dalam format *PNG*.



Gambar 4.1 : Hasil Pengumpulan Data (penyakit non-periodontal)



Gambar 4.2 : Hasil Pengumpulan Data (penyakit periodontal)

4.2 Analisis dan pemodelan

4.2.1 Pra pengolahan data

a. Konversi gambar dari *RGB* ke *Grayscale*

Pada tahapan pra pengolahan yang diperoleh dari proses koversi gambar menjadi bentuk *grayscale* atau skala abu-abu citra, proses koversi gambar menjadi *grayscale* secara matematis dapat dilakukan dengan mencari nilai rata-rata untuk setiap chanel gambar sehingga gambar yang dihasilkan nanti hanya tinggal 1 untuk setiap chanel gambar yang dihasilkan nanti hanya tinggal 1 chanel saja (1 layer)

$$g(x) = \frac{R+G+B}{3}$$

120	122	134	210	90	83
127	166	112	147	45	42
120	156	79	94	23	21
99	125	51	57	11	10
75	91	31	34	6	5
53	63	18	20	3	3
130	132	144	220	100	93
137	176	122	157	55	52
130	166	89	104	63	61
109	135	61	67	51	50
85	101	44	44	46	45
63	73	28	30	43	43

Chanel
R

105	107	119	195	75	68
112	151	97	132	30	27
105	141	64	79	38	36
84	110	36	42	26	25
60	76	16	19	21	20
38	48	3	5	18	18

Chanel G

118	120	132	208	88	81
125	164	110	145	43	40
118	155	77	92	41	39
97	123	49	56	30	29
73	90	29	32	24	24
51	61	17	18	21	21

Chanel B

Gray Scale

b. Peningkatan kualitas citra

Pada tahapan berikutnya pada proses pra pengolahan citra yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan proses peningkatan kualitas citra guna mendapatkan gambar atau citra yang memadai untuk proses lebih lanjut, proses ini perlu dilakukan karena pada saat dilakukan proses pengambilan gambar terdapat sejumlah gambar yang memiliki kualitas citra yang kurang memadai seperti gambar terlalu gelap atau terlalu terang, sehingga perlu dilakukan proses peningkatan citra guna menyeragamkan kondisi citra. Proses peningkatan kualitas citra sendiri pada penelitian ini dilakukan dengan cara operasi morfologi spasial pada setiap pixel citra dengan menggunakan kernel berukuran 3×3 dengan komposisi filter sebagai berikut :

Tabel 4.1 Filter 3×3

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

Proses peningkatan kualitas citra dilakukan dengan melakukan operasi morfologi citra terhadap gambar *grayscale* citra yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya dengan memanfaatkan filter 3×3 diatas, secara matematis proses morfologi tersebut dapat di jelaskan sebagai berikut :

Tabel 4.2: pixel citra

118	120	132	208	88	81
125	164	110	145	43	40
118	155	77	92	41	39
97	123	49	56	30	29
73	90	29	32	24	24
51	61	17	18	21	21

Tabel 4.3 : Kernel/filter yang digunakan

0	-1	0
-1	5	-1

0	-1	0
---	----	---

Secara kerja proses morfologi dalam melakukan proses peningkatan kualitas citra adalah dengan melakukan proses perkalian antara kernel/filter yang ada dengan nilai pixel citra yang seukuran dengan ukuran filter yang digunakan yakni 3 x 3, proses perkalian tersebut dilakukan secara linier seperti yang dicontoh sebagai berikut :

$$g(x) = (0 * 118 + -1 * 120 + 0 * 132 + -1 * 125 + 5 * 164 + -1 * 110 + 0 * 118 + -1 * 155 + 0 * 77)/9$$

$$g(x) = 35$$

Sehingga hasil $g(x)$ tersebut dimasukan kedalam matriks citra baru seperti ditampilkan pada gambar :

Tabel 4.4: matriks hasil proses morfologi

118	120	132	208	88	81
125	35				40
118					39
97					29
73					24
51	61	17	18	21	21

Proses tersebut akan terus berulang hingga seluruh matriks tersebut terisi secara penuh seperti dibawah ini:

Tabel 4.5: hasil akhir proses morfologi

118	120	132	208	88	81
125	35	37	30	11	40
118	32	40	29	18	39
97	42	26	34	12	29
73	45	45	23	13	24
51	61	17	18	21	21

4.2.2 Menentukan *Gabor Filter*

- Hitung Manual *Gabor Filter*

Tabel 4.6 Matrix Ukuran 3x3

x= -1, y= -1	x= 0, y= -1	x= 1, y= -1
x= -1, y= 0	x= 0, y= 0	x= 1, y= 0
x= -1, y= 1	x= 0, y= 1	x= 1, y= 1

1. Menentukan variable *gabor filter* : $\Theta=0$, $\sigma=1$, $frequency=0,05$, $eksponen=2,718$, $\phi=3,14$.
2. Menghitung *Gabor Filter* sesuai dengan rumus sebelumnya

Tabel 4.1:hitung manua *Gabor Filter*

$$(x=-1,y=-1)$$

$$\sigma_x = 1$$

$$\sigma_y = \frac{1}{-1} = 1$$

$$\sigma_x^2 = 1^2$$

$$\sigma_y^2 = 1 / -1^2 = -1$$

$$x_{\theta n} = -1 \times \cos(0) + -1 \times \sin(0)$$

$$= -1 + 0$$

$$= -1$$

$$y_{\theta n} = -1 \times \cos(0) + -1 \sin(0)$$

$$= -1 + 0$$

$$= -1$$

$$a = 1 / (2 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot -1) 2,718 (-0,5 \cdot (-1^2 / 1^2 + -1^2 / -1))$$

$$= 1$$

$$c = \cos(2 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \cdot -1 / 2)$$

$$= \cos(-1,256 / 2)$$

$$= \cos(-0,628)$$

$$= 0,8092041809880$$

$$g = 1 \times 0,8092041809880$$

$$= 0,809204180988$$

$$(x=0, y=-1)$$

$$\sigma_x = 1$$

$$\sigma_y = \frac{1}{-1} = -1$$

$$\sigma_x^2 = 1^2$$

$$\sigma_y^2 = 1 / -1^2 = -1$$

$$\begin{aligned} x_{\theta n} &= 0 \times \cos(0) + 0 \times \sin(0) \\ &= 0 + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{\theta n} &= -1 \times \cos(0) + 0 \times \sin(0) \\ &= -1 + 0 \\ &= -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 1 / (2 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot -1) 2,718 (-0,5(0 / -1^2 + -1^2 / -1^2)) \\ &= 1 / (-6,34) 2,718 (-0,5(-1)) \\ &= 1 / (-6,34) 2,718 (0,5) \\ &= 1 / (-6,34) 1,359 \\ &= 1 / -8,61606 \\ &= -0,116062330113 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= \cos(2 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \cdot 0/2) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g &= -0,116062330113 \times 1 \\ &= -0,116032330113 \end{aligned}$$

$$(x = 1, y = -1)$$

$$\sigma_x = 1$$

$$\sigma_y = \frac{1}{-1} = -1$$

$$\sigma_x^2 = 1^2$$

$$\sigma_y^2 = 1 / -1^2 = -1^2$$

$$x_{\theta n} = 1 \times \cos(0) + -1 \times \sin(0)$$

$$= 1 + 0$$

$$= 1$$

$$y_{\theta n} = -1 \times \cos(0) + 1 \times \sin(0)$$

$$= -1 + 0$$

$$= -1$$

$$a = 1 / (2 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot -1) 2,718(-0,5 \cdot (1^2 / 1^2 + -1^2 / -1^2))$$

$$= 1 / (-6,28) 2,718 (-0,5 \cdot (2))$$

$$= 1 / (-6,28) 2,718 (-1)$$

$$= 1 / (-6,28) -2,718$$

$$= 1 / 17,06904$$

$$= 0,0585856029395$$

$$c = \cos(2 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \cdot 1/2)$$

$$= \cos(0,628)$$

$$= 0,8092041809880$$

$$g = 0,0585856029395 \times 0,8092041809880$$

$$= 0,0474077148439$$

3. Hasil *Gabor Filter* 3 x 3 berdasarkan variable yang telah ditentukan diatas menjadi :

0,809204181	-0,11603233	0,047407715
0,09481543	-0,029298147	0,058094744
0,809204181	-0,117171206	0,047407715

b. hasil ekstrasi *Gabor Filter*

Tabel 4.2: hasil ekstraksi *Gabor Filter*

N o	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
0	3,3 4E+ 16	6,0 5E+ 15	3,1 6E+ 16	3,4 7E+ 15	3,2 5E+ 11	2,9 9E+ 16	3,1 6E+ 16	3,3 7E+ 15	7,8 8E+ 15	1,1 4E+ 16	4,3 2E+ 15	7,5 6E+ 15	5,8 6E+ 15	6,6 1E+ 16	4,2 0E+ 16	7,3 9E+ 15
1	3,2 2E+ 15	6,9 8E+ 15	3,0 9E+ 14	3,7 5E+ 15	3,1 3E+ 16	3,3 7E+ 16	3,0 8E+ 14	3,6 5E+ 16	6,5 6E+ 15	1,2 5E+ 16	3,6 5E+ 15	8,0 6E+ 14	4,3 6E+ 16	7,3 4E+ 15	3,4 6E+ 16	7,8 9E+ 14
2	3,0 3E+ 15	7,1 3E+ 15	2,8 4E+ 16	3,8 2E+ 15	2,8 8E+ 16	3,2 0E+ 16	2,8 4E+ 11	3,8 0E+ 16	7,3 7E+ 15	1,2 7E+ 16	3,4 6E+ 15	8,2 0E+ 15	4,1 1E+ 16	7,0 2E+ 15	3,4 0E+ 15	8,1 7E+ 15
3	3,1 9E+ 16	6,5 4E+ 15	3,0 8E+ 16	4,1 5E+ 15	3,1 2E+ 16	3,4 7E+ 15	3,0 9E+ 16	3,8 9E+ 16	5,8 7E+ 15	1,2 0E+ 14	3,4 7E+ 15	8,7 6E+ 14	4,1 4E+ 15	7,5 5E+ 15	3,6 0E+ 14	8,3 2E+ 15
4	3,1 4E+ 08	5,8 5E+ 15	3,0 3E+ 16	2,7 0E+ 16	3,0 7E+ 16	2,3 6E+ 16	3,0 3E+ 16	3,0 1E+ 16	4,5 2E+ 15	1,1 2E+ 16	2,1 4E+ 15	6,0 9E+ 16	2,8 8E+ 15	5,3 8E+ 15	2,1 1E+ 16	6,7 0E+ 15
5	3,3 6E+ 15	7,7 5E+ 15	3,2 0E+ 16	4,5 6E+ 15	3,2 2E+ 15	3,2 9E+ 15	3,2 0E+ 16	4,7 6E+ 15	5,9 3E+ 15	1,3 3E+ 15	2,6 3E+ 15	9,4 6E+ 15	2,8 9E+ 15	7,2 1E+ 15	2,5 6E+ 15	9,7 7E+ 15
6	3,2 5E+ 15	6,6 5E+ 15	3,2 3E+ 16	4,0 1E+ 16	3,3 0E+ 15	3,9 3E+ 16	3,2 4E+ 14	4,0 1E+ 14	5,4 4E+ 15	1,2 2E+ 16	4,6 3E+ 16	8,5 2E+ 15	5,8 2E+ 15	8,3 4E+ 15	4,9 2E+ 15	8,5 3E+ 15
7	2,7 9E+ 16	6,5 9E+ 15	2,6 7E+ 16	3,8 3E+ 15	2,7 4E+ 14	3,9 6E+ 15	2,6 6E+ 15	3,8 8E+ 16	7,2 7E+ 15	1,2 1E+ 16	4,5 5E+ 15	8,2 1E+ 15	5,7 9E+ 15	8,3 8E+ 15	4,4 7E+ 15	8,3 0E+ 15
8	3,2 3E+ 15	6,9 1E+ 15	3,1 0E+ 16	3,7 6E+ 15	3,2 1E+ 16	3,8 3E+ 15	3,1 1E+ 16	3,6 6E+ 16	5,8 9E+ 15	1,2 5E+ 16	3,3 1E+ 15	8,0 9E+ 15	5,1 5E+ 15	8,1 6E+ 15	3,4 6E+ 14	7,9 1E+ 15
9	3,2 8E+ 15	7,3 4E+ 15	3,1 5E+ 16	4,6 8E+ 16	3,1 9E+ 16	4,1 7E+ 15	3,1 5E+ 12	4,5 4E+ 15	8,8 0E+ 15	1,2 9E+ 14	6,0 8E+ 15	9,6 3E+ 15	6,5 7E+ 14	8,7 5E+ 15	6,0 9E+ 15	9,3 9E+ 15
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9 9	2,8 9E+ 16	6,7 1E+ 15	2,7 6E+ 16	3,9 6E+ 16	2,8 5E+ 16	3,5 9E+ 15	2,7 6E+ 12	3,9 1E+ 16	5,9 6E+ 15	1,2 2E+ 16	3,2 0E+ 14	8,4 4E+ 15	4,8 0E+ 16	7,7 5E+ 15	3,1 9E+ 16	8,3 5E+ 15

Table dibawah ini adalah sampel dari pembagian Data *training* dan Data *testing* yang di ambil dari hasil ekstraksi *Gabor Filter*.

Tabel 4.3: Data *training*

N o	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	cl a s s
0	3,3 4E +1 6	6,0 5E +1 5	3,1 6E +1 6	3,4 7E +1 5	3,2 5E +1 1	2,9 9E +1 6	3,1 6E +1 6	3,3 7E +1 5	7,8 8E +1 5	1,1 4E +1 6	4,3 2E +1 5	7,5 6E +1 5	5,8 6E +1 5	6,6 1E +1 6	4,2 0E +1 6	7,3 9E +1 5	A
1	3,2 2E +1 5	6,9 8E +1 5	3,0 9E +1 4	3,7 5E +1 5	3,1 3E +1 6	3,3 7E +1 6	3,0 8E +1 4	3,6 5E +1 6	6,5 6E +1 5	1,2 5E +1 6	3,6 5E +1 5	8,0 6E +1 4	4,3 6E +1 6	7,3 4E +1 5	3,4 6E +1 6	7,8 9E +1 4	A
2	3,0 3E +1 5	7,1 3E +1 5	2,8 4E +1 6	3,8 2E +1 5	2,8 8E +1 6	3,2 0E +1 6	2,8 4E +1 1	3,8 0E +1 6	7,3 7E +1 5	1,2 7E +1 6	3,4 6E +1 5	8,2 0E +1 5	4,1 1E +1 6	7,0 2E +1 5	3,4 0E +1 5	8,1 7E +1 5	A

3	3,1 9E +1 6	6,5 4E +1 5	3,0 8E +1 6	4,1 5E +1 5	3,1 2E +1 6	3,4 7E +1 5	3,0 9E +1 6	3,8 9E +1 6	5,8 7E +1 5	1,2 0E +1 4	3,4 7E +1 5	8,7 6E +1 4	4,1 4E +1 5	7,5 5E +1 5	3,6 0E +1 4	8,3 2E +1 5	B
4	3,1 4E +0 8	5,8 5E +1 5	3,0 3E +1 6	2,7 0E +1 6	3,0 7E +1 6	2,3 6E +1 6	3,0 3E +1 6	3,0 1E +1 6	4,5 2E +1 5	1,1 2E +1 6	2,1 4E +1 5	6,0 9E +1 6	2,8 8E +1 5	5,3 8E +1 5	2,1 1E +1 6	6,7 0E +1 5	B
5	3,3 6E +1 5	7,7 5E +1 5	3,2 0E +1 6	4,5 6E +1 5	3,2 2E +1 5	3,2 9E +1 5	3,2 0E +1 6	4,7 6E +1 5	5,9 3E +1 5	1,3 3E +1 5	2,6 3E +1 5	9,4 6E +1 5	2,8 9E +1 5	7,2 1E +1 5	2,5 6E +1 5	9,7 7E +1 5	B

Tabel 4.4.: Data testing

No	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	class
1	3,3 5E +1 0	7,4 0E +1 5	3,1 3E +1 6	4,1 9E +1 5	3,1 4E +1 6	3,7 3E +1 5	3,1 3E +1 4	4,3 8E +1 6	6,8 0E +1 4	1,2 9E +1 6	2,4 7E +1 6	8,8 4E +1 5	2,4 6E +1 6	8,0 1E +1 4	2,3 9E +1 6	9,1 5E +1 5	A

4.2.3 Pemodelan dengan K-Nearest Neighbor

Berikut Menghitung jarak antara data *training* dan data *testing* menggunakan algoritma *k-nears neighbor*

Nilai K = 3

Tabel 4.5 : perhitungan manual jarak Data *training* dan Data *testing*

Data 1

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3,34 - 3,35)^2 + (6,05 - 7,40)^2 + (3,16 - 3,13)^2 + (3,47 - 4,19)^2 +} \\
&\quad (3,25 - 3,14)^2 + (2,99 - 3,73)^2 + (3,16 - 3,13)^2 + (3,37 - 4,38)^2 + \\
&\quad (7,88 - 6,80)^2 + (1,14 - 1,29)^2 + (4,32 - 4,47)^2 + (7,56 - 8,84)^2 + \\
&\quad (5,86 - 2,46)^2 + (6,61 - 8,01)^2 + (4,20 - 2,39)^2 + (7,39 - 9,15)^2} \\
&= \sqrt{(-0,01)^2 + (-1,35)^2 + (0,03)^2 + (-0,72)^2 + (6,39)^2 + (-0,74)^2 + (0,11)^2 +} \\
&\quad (0,03)^2 + (-0,01)^2 + (1,08)^2 + (-0,15)^2 + (-1,28)^2 + (3,4)^2 + (-1,4)^2 + (1,81)^2} \\
&\quad + (-1,76)^2} \\
&= \sqrt{(-0,0001) + (-1,8225) + (0,0009) + (-0,5184) + (40,8321) + (-0,5476) +} \\
&\quad (0,0009) + (-0,0001) + (1,1664) + (-0,0225) + (-1,6384) + (11,56) + \\
&\quad (-1,96) + (3,2761) + (-3,0976)} \\
&= \sqrt{47,2413} = 6,8732306814190
\end{aligned}$$

Data 3

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3,03 - 3,35)^2 + (7,13 - 7,40)^2 + (2,84 - 3,13)^2 + (3,82 - 4,19)^2 +} \\
&\quad (2,88 - 3,14)^2 + (3,20 - 3,73)^2 + (2,84 - 3,13)^2 + (3,80 - 4,38)^2 + \\
&\quad (7,37 - 6,80)^2 + (1,27 - 1,29)^2 + (3,46 - 4,47)^2 + (8,20 - 8,84)^2 + \\
&\quad (4,11 - 2,46)^2 + (7,02 - 8,01)^2 + (3,40 - 2,39)^2 + (8,17 - 9,15)^2} \\
&= \sqrt{(-0,32)^2 + (-0,27)^2 + (-0,29)^2 + (-0,37)^2 + (-0,26)^2 + (-0,53)^2 + (-0,29)^2} \\
&\quad + (-0,58)^2 + (0,59)^2 + (-0,02)^2 + (-1,01)^2 + (-0,64)^2 + (1,65)^2 + (-0,99)^2} \\
&\quad + (1,01)^2 + (-0,98)^2} \\
&= \sqrt{(-0,1024) + (-0,0729) + (-0,0841) + (-0,1369) + (-0,0676) + (-0,2809) +} \\
&\quad (-0,0841) + (0,3364) + (0,3481) + (-1) + (-1,0201) + (-0,4096) +} \\
&\quad (2,7225) + (-0,9801) + (1,0201) + (-0,9604)} \\
&= \sqrt{-0,77169} = \sqrt{0,77169} \cdot \sqrt{-1} \\
&= 0,8784588778081
\end{aligned}$$

Data 4

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3,36 - 3,35)^2 + (6,68 - 7,40)^2 + (3,12 - 3,13)^2 + (4,51 - 4,19)^2 +} \\
&\quad (3,21 - 3,14)^2 + (4,18 - 3,73)^2 + (3,12 - 3,13)^2 + (4,46 - 4,38)^2 + \\
&\quad (8,95 - 6,80)^2 + (1,22 - 1,29)^2 + (4,32 - 4,47)^2 + (9,36 - 8,84)^2 +} \\
&\quad (5,84 - 2,46)^2 + (8,77 - 8,01)^2 + (4,32 - 2,39)^2 + (9,27 - 9,15)^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(0,01)^2 + (-0,72)^2 + (-0,01)^2 + (0,32)^2 + (0,07)^2 + (0,45)^2 + (-0,01)^2} \\
&\quad + (0,08)^2 + (2,15)^2 + (-0,07)^2 + (-0,15)^2 + (0,52)^2 + (3,38)^2 + (0,76)^2 \\
&\quad + (1,93)^2 + (0,12)^2 \\
&= \sqrt{(0,0001) + (-0,5184) + (-0,0001) + (0,1024) + (0,0049) + (0,2025) +} \\
&\quad + (-0,0001) + (0,0064) + (4,6225) + (-0,0049) + (-0,0225) + (0,2704) + \\
&\quad + (11,4244) + (0,5776) + (3,7249) + (0,0144) \\
&= \sqrt{20,4045} = 4,5171340471586
\end{aligned}$$

Data 5

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3,29 - 3,35)^2 + (7,21 - 7,40)^2 + (3,12 - 3,13)^2 + (5,07 - 4,19)^2 +} \\
&\quad + (3,23 - 3,14)^2 + (4,96 - 3,73)^2 + (3,12 - 3,13)^2 + (4,99 - 4,38)^2 + \\
&\quad + (7,12 - 6,80)^2 + (1,27 - 1,29)^2 + (3,63 - 4,47)^2 + (1,03 - 8,84)^2 + \\
&\quad + (5,56 - 2,46)^2 + (1,00 - 8,01)^2 + (3,67 - 2,39)^2 + (1,01 - 9,15)^2 \\
&\quad + (-0,06)^2 + (-0,19)^2 + (-0,01)^2 + (0,88)^2 + (0,09)^2 + (1,23)^2 + (-0,01)^2 \\
&\quad + (9,37)^2 + (0,32)^2 + (-0,02)^2 + (-0,84)^2 + (-7,81)^2 + (3,1)^2 + (-7,01)^2 \\
&\quad + (1,28)^2 + (-8,14)^2 \\
&= \sqrt{(-0,36) + (-0,0361) + (-0,0001) + (0,7744) + (0,0081) + (1,5129) +} \\
&\quad + (-0,0001) + (87,7969) + (0,1024) + (-0,0004) + (-0,7056) + (-60,9961) + \\
&\quad + (9,61) + (-49,1401) + (1,6384) + (-66,2596) \\
&= \sqrt{-76,055} = \sqrt{76,055} \cdot \sqrt{1} \\
&= 8,7209517829191i
\end{aligned}$$

Data 6

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3,38 - 3,35)^2 + (7,07 - 7,40)^2 + (3,21 - 3,13)^2 + (4,49 - 4,19)^2 +} \\
&\quad + (3,23 - 3,14)^2 + (4,50 - 3,73)^2 + (3,22 - 3,13)^2 + (4,60 - 4,38)^2 + \\
&\quad + (9,51 - 6,80)^2 + (1,26 - 1,29)^2 + (6,08 - 4,47)^2 + (9,34 - 8,84)^2 + \\
&\quad + (6,33 - 2,46)^2 + (9,30 - 8,01)^2 + (6,30 - 2,39)^2 + (9,51 - 9,15)^2 \\
&= \sqrt{(0,03)^2 + (-0,33)^2 + (0,08)^2 + (8,68)^2 + (0,09)^2 + (0,77)^2 + (0,09)^2} \\
&\quad + (0,22)^2 + (2,71)^2 + (-0,03)^2 + (1,61)^2 + (0,5)^2 + (3,87)^2 + (1,29)^2 \\
&\quad + (3,91)^2 + (0,36)^2 \\
&= \sqrt{(0,0009) + (-0,1089) + (0,0064) + (75,3424) + (0,0081) + (0,5929) +} \\
&\quad + (0,0081) + (0,0484) + (7,3441) + (-0,09) + (2,5921) + (0,25) + \\
&\quad + (14,9769) + (1,6641) + (15,2881) + (0,1296) \\
&= \sqrt{118,0532} = 10,865228943745
\end{aligned}$$

Tabel 4.6: Hasil hitung jarak

N o	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x1 0	x1 1	x1 2	x1 3	x1 4	x1 5	x1 6	jar ak
0	3,3 4E +1 6	6,0 5E +1 5	3,1 6E +1 6	3,4 7E +1 5	3,2 5E +1 1	2,9 9E +1 6	3,1 6E +1 6	3,3 7E +1 5	7,8 8E +1 5	1,1 4E +1 6	4,3 2E +1 5	7,5 6E +1 5	5,8 6E +1 5	6,6 1E +1 6	4,2 0E +1 6	7,3 9E +1 5	6,87 323 068 1
1	3,2 2E +1 5	6,9 8E +1 5	3,0 9E +1 4	3,7 5E +1 5	3,1 3E +1 6	3,3 7E +1 6	3,0 8E +1 4	3,6 5E +1 6	6,5 6E +1 5	1,2 5E +1 6	3,6 5E +1 5	8,0 6E +1 4	4,3 6E +1 6	7,3 4E +1 5	3,4 6E +1 6	7,8 9E +1 4	1,36 319 477 7
2	3,0 3E +1 5	7,1 3E +1 5	2,8 4E +1 6	3,8 2E +1 5	2,8 8E +1 6	3,2 0E +1 6	2,8 4E +1 1	3,8 0E +1 6	7,3 7E +1 5	1,2 7E +1 6	3,4 6E +1 5	8,2 0E +1 5	4,1 1E +1 6	7,0 2E +1 5	3,4 0E +1 5	8,1 7E +1 5	0,87 845 887 8
3	3,3 6E +1 6	6,6 8E +1 5	3,1 2E +1 6	4,5 1E +1 3	3,2 1E +1 6	4,1 8E +1 5	3,1 2E +1 5	4,4 6E +1 5	8,9 5E +1 5	1,2 2E +1 6	4,3 2E +1 6	9,3 6E +1 5	5,8 4E +1 5	8,7 7E +1 5	4,3 2E +1 6	9,2 7E +1 5	4,51 713 404 7
4	3,2 9E +1 5	7,2 1E +1 5	3,1 2E +1 6	5,0 7E +1 5	3,2 3E +1 3	4,9 6E +1 6	3,1 2E +1 6	4,9 9E +1 5	7,1 2E +1 5	1,2 7E +1 6	3,6 3E +1 4	1,0 3E +1 6	5,5 6E +1 5	1,0 0E +1 6	3,6 7E +1 5	1,0 1E +1 5	8,72 095 178 3
5	3,3 8E +1 5	7,0 7E +1 5	3,2 1E +1 2	4,4 9E +1 5	3,2 3E +1 5	4,5 0E +1 6	3,2 2E +1 6	4,6 0E +1 5	9,5 1E +1 5	1,2 6E +1 6	6,0 8E +1 5	9,3 4E +1 4	6,3 3E +1 5	9,3 0E +1 5	6,3 0E +1 5	9,5 1E +1 5	10,8 652 289 4

Setelah hasil perhitungan jarak, yang terkecil jarak ada 3 dan yang dominan itu class A, dan kemudian data testing yang telah di hitung itu termasuk dari kelas A

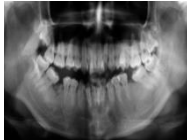
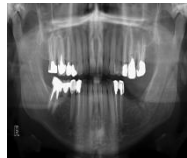
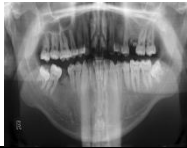
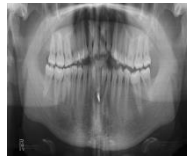
Tabel 4.9: Hasil kelas data *testing*

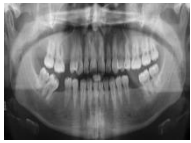
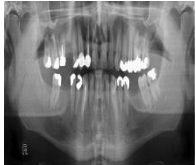
N o	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	cl as s
1	3,3 E+ 10	7,4 0E+ 15	3,1 3E+ 16	4,1 9E+ 15	3,1 4E+ 16	3,7 3E+ 15	3,1 3E+ 14	4,3 8E+ 16	6,8 0E+ 14	1,2 9E+ 16	2,4 7E+ 16	8,8 4E+ 15	2,4 6E+ 16	8,0 1E+ 14	2,3 9E+ 16	9,1 5E+ 15	A

Berikut adalah hasil pengujian klasifikasi menggunakan sistem yang telah dibuat :

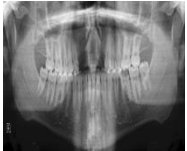
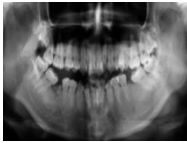
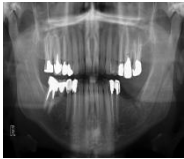
Tabel 4.10: Hasil Pengujian menggunakan k=3

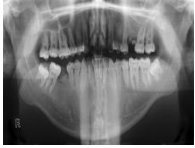
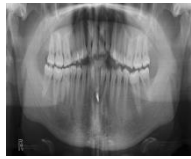
NO	Gambar	Target	Klasifikasi
----	--------	--------	-------------

1		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
2		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
3		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
4		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
5		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
6		penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
7		Penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
8		Penyakit non-periodontal	penyakit non-periodontal

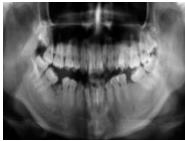
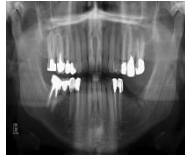
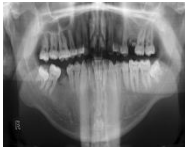
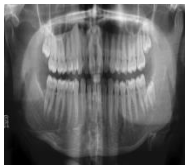
9		Penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
10		Penyakit non periodontal	penyakit periodontal

Tabel 4.11: Hasil pengujian menggunakan k=5

NO	gambar	target	Klasifikasi
1		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
2		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
3		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
4		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
5		Penyakit periodontal	penyakit periodontal

6		penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
7		Penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
8		Penyakit non periodontal	penyakit periodontal
9		Penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
10		Penyakit non periodontal	penyakit periodontal

Tabel 4.12: Hasil klasifikasi menggunakan k=7

NO	Gambar	Target	Klasifikasi
1		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
2		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
3		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
4		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
5		Penyakit periodontal	penyakit periodontal
6		penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
7		Penyakit non-periodontal	penyakit periodontal

8		Penyakit non periodontal	penyakit periodontal
9		Penyakit non-periodontal	penyakit periodontal
10		Penyakit non periodontal	penyakit periodontal

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Kinerja Model

Gabor filter digunakan dalam penelitian ini untuk mengekstraksi fitur tekstur yang relevan dari citra penyakit gigi. Fitur-fitur ini diperoleh dengan mengaplikasikan Gabor Filter pada citra.

Setelah fitur-fitur ekstraksi menggunakan *Gabor filter* didapatkan, metode *K-Nearest Neighbor* digunakan untuk melakukan klasifikasi citra penyakit gigi. *K-Nearest Neighbor* merupakan salah satu algoritma klasifikasi sederhana yang mengklasifikasikan suatu data berdasarkan mayoritas dari kategori-kategori data terdekatnya (berdasarkan jarak).

5.2 Pembahasan Hasil Pemodelan

Berdasarkan perolehan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat dijelaskan beberapa hal sebagai berikut:

5.2.1 Preprocessing Data Citra

Data gambar yang berhasil dikumpulkan pada penelitian ini adalah sebanyak 100 gambar penyakit gigi, yang dibagi kedalam dua kelas yaitu penyakit periodontal, dan penyakit non-periodontal. Ekstraksi fitur dengan *gabor filter* digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra. Ini membantu dalam mengurangi dimensi data dan menyoroti fitur-fitur yang penting untuk klasifikasi. Selanjutnya fitur-fitur yang di ekstraksi kemudian digunakan sebagai input untuk algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), *K-Nearest Neighbor* (KNN) kemudian melakukan klasifikasi berdasarkan fitur dari citra yang telah diekstraksi.

Tabel 5.1 Hasil ekstraksi gabor filter

No	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
0	3,3 4E+ 16	6,0 5E+ 15	3,1 6E+ 16	3,4 7E+ 15	3,2 5E+ 11	2,9 9E+ 16	3,1 6E+ 16	3,3 7E+ 15	7,8 8E+ 15	1,1 4E+ 16	4,3 2E+ 15	7,5 6E+ 15	5,8 6E+ 15	6,6 1E+ 16	4,2 0E+ 16	7,3 9E+ 15
1	3,2 2E+ 15	6,9 8E+ 15	3,0 9E+ 14	3,7 5E+ 15	3,1 3E+ 16	3,3 7E+ 16	3,0 8E+ 14	3,6 5E+ 16	6,5 6E+ 15	1,2 5E+ 16	3,6 5E+ 15	8,0 6E+ 14	4,3 6E+ 16	7,3 4E+ 15	3,4 6E+ 16	7,8 9E+ 14
2	3,0 3E+ 15	7,1 3E+ 15	2,8 4E+ 16	3,8 2E+ 15	2,8 8E+ 16	3,2 0E+ 16	2,8 4E+ 11	3,8 0E+ 16	7,3 7E+ 15	1,2 7E+ 16	3,4 6E+ 15	8,2 0E+ 15	4,1 1E+ 16	7,0 2E+ 15	3,4 0E+ 15	8,1 7E+ 15

3	3,1 9E+ 16	6,5 4E+ 15	3,0 8E+ 16	4,1 5E+ 15	3,1 2E+ 16	3,4 7E+ 15	3,0 9E+ 16	3,8 9E+ 16	5,8 7E+ 15	1,2 0E+ 14	3,4 7E+ 15	8,7 6E+ 14	4,1 4E+ 15	7,5 5E+ 15	3,6 0E+ 14	8,3 2E+ 15
4	3,1 4E+ 08	5,8 5E+ 15	3,0 3E+ 16	2,7 0E+ 16	3,0 7E+ 16	2,3 6E+ 16	3,0 3E+ 16	3,0 1E+ 16	4,5 2E+ 15	1,1 2E+ 16	2,1 4E+ 15	6,0 9E+ 16	2,8 8E+ 15	5,3 8E+ 15	2,1 1E+ 16	6,7 0E+ 15
5	3,3 6E+ 15	7,7 5E+ 15	3,2 0E+ 16	4,5 6E+ 15	3,2 2E+ 15	3,2 9E+ 15	3,2 0E+ 16	4,7 6E+ 15	5,9 3E+ 15	1,3 3E+ 15	2,6 3E+ 15	9,4 6E+ 15	2,8 9E+ 15	7,2 1E+ 15	2,5 6E+ 15	9,7 7E+ 15
6	3,2 5E+ 15	6,6 5E+ 15	3,2 3E+ 16	4,0 1E+ 16	3,3 0E+ 15	3,9 3E+ 16	3,2 4E+ 14	4,0 1E+ 14	5,4 4E+ 15	1,2 2E+ 16	4,6 3E+ 16	8,5 2E+ 15	5,8 2E+ 15	8,3 4E+ 15	4,9 2E+ 15	8,5 3E+ 15
7	2,7 9E+ 16	6,5 9E+ 15	2,6 7E+ 16	3,8 3E+ 15	2,7 4E+ 14	3,9 6E+ 15	2,6 6E+ 15	3,8 8E+ 16	7,2 7E+ 15	1,2 1E+ 16	4,5 5E+ 15	8,2 1E+ 15	5,7 9E+ 15	8,3 8E+ 15	4,4 7E+ 15	8,3 0E+ 15
8	3,2 3E+ 15	6,9 1E+ 15	3,1 0E+ 16	3,7 6E+ 15	3,2 1E+ 16	3,8 3E+ 15	3,1 1E+ 16	3,6 6E+ 16	5,8 9E+ 15	1,2 5E+ 16	3,3 1E+ 15	8,0 9E+ 15	5,1 5E+ 15	8,1 6E+ 15	3,4 6E+ 14	7,9 1E+ 15
9	3,2 8E+ 15	7,3 4E+ 15	3,1 5E+ 16	4,6 8E+ 16	3,1 9E+ 16	4,1 7E+ 15	3,1 5E+ 12	4,5 4E+ 15	8,8 0E+ 15	1,2 9E+ 14	6,0 8E+ 15	9,6 3E+ 15	6,5 7E+ 14	8,7 5E+ 15	6,0 9E+ 15	9,3 9E+ 15
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9 9	2,8 9E+ 16	6,7 1E+ 15	2,7 6E+ 16	3,9 6E+ 16	2,8 5E+ 16	3,5 9E+ 15	2,7 6E+ 12	3,9 1E+ 16	5,9 6E+ 15	1,2 2E+ 16	3,2 0E+ 14	8,4 4E+ 15	4,8 0E+ 16	7,7 5E+ 15	3,1 9E+ 16	8,3 5E+ 15

5.2.2 Pembagian Data *Training* dan Data *Testing*

Pembagian Data *Training* dan Data *Testing* untuk pemodelan *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi penyakit gigi yaitu 90 : 10 sehingga didapatkan masing-masing Data *Training* dan Data *Testing*

5.2.3 Pemodelan dengan *K-Nearest Neighbor*

Pemodelan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk melakukan klasifikasi citra penyakit gigi dilakukan sebanyak tiga kali yaitu nilai $k=3$, nilai $k=5$, dan nilai $k=7$. Berdasarkan hasil pemodelan didapatkan model *K-Nearest Neighbor* (KNN) $k=3$ tertinggi *accuracy* sehingga model ini yang digunakan dalam proses evaluasi kinerja model *K-nearest Neighbor*

Tabel 5.2 Hasil hasil perhitungan accuracy,precision,recall,dan f1-score

K	accuracy	precision	recall	F1-score
3	60%	55%	100%	70%
5	50%	50%	100%	66%
7	50%	50%	100%	66%

5.2.4 Evaluasi Kinerja Model *K-Nearest Neighbor*

Setelah dilakukan pemodelan sebanyak tiga model berikutnya dilakukan evaluasi kerja untuk setiap model dengan mengevaluasi kinerja yaitu dengan perhitungan *confusion matrix* terdiri dari *Precision*, *Recall*, *f1-score* dan *Accuracy*, adapun hasil evaluasi kinerjanya yaitu dibawah ini:

Tabel 5.1 *Confusion Matrix* model K-NN untuk k=3

		KLASIFIKASI	
TARGET	Periodontal	Periodontal	Non-Periodontal
		TP = 5	FN = 0
	Non-Periodontal	FP = 4	TN = 1

- Perhitungan *precision*

$$- \frac{TP}{TP+FP} = \frac{5}{5+4} = \frac{5}{9} = 0,55$$

- Perhitungan *recall*

$$- \frac{TP}{TP+FN} = \frac{5}{5+0} = \frac{5}{5} = 1$$

- Perhitungan *F1 score*

$$- 2 \times \frac{Precision \times recall}{Precision + recall} = 2 \times \frac{0,55 \times 1}{0,55+1} = 2 \times \frac{0,55}{1,55} = 2 \times 0,35 = 0,7 \times 100\% = 70\%$$

- Perhitungan *accuracy*

$$- \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{5+1}{5+1+4+0} = \frac{6}{10} = 0,6 \times 100\% = 60\%$$

Tabel 5.2 Confusion Matrix model K-NN untuk k=5

		KLASIFIKASI	
TARGET	Periodontal	Periodontal	Non-Periodontal
		TP = 5	FN = 0
	Non-Periodontal	FP = 5	TN = 0

- Perhitungan *precision*

$$- \frac{TP}{TP+FP} = \frac{5}{5+5} = \frac{5}{10} = 0,5 \times 100\% = 50\%$$

- Perhitungan *recall*

$$- \frac{TP}{TP+FN} = \frac{5}{5+0} = \frac{5}{5} = 1 \times 100\% = 100\%$$

- Perhitungan *F1 score*

$$- 2 \times \frac{Precision \times recall}{Precision + recall} = 2 \times \frac{0,5 \times 1}{0,5+1} = 2 \times \frac{0,5}{1,5} = 2 \times 0,33 = 0,66 \times 100\% = 66\%$$

- Perhitungan *acuracy*

$$- \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{5+0}{5+0+5+0} = \frac{5}{10} = 0,5 \times 100\% = 50\%$$

Tabel 5.3 Confusion Matrix model K-NN untuk k=7

		KLASIFIKASI	
TARGET	Periodontal	Periodontal	Non-Periodontal
		TP = 5	FN = 0
	Non-Periodontal	FP = 5	TN = 0

- Perhitungan *precision*
- $\frac{TP}{TP+FP} = \frac{5}{5+5} = \frac{5}{10} = 0,5 \times 100\% = 50\%$
- Perhitungan *recall*
- $\frac{TP}{TP+FN} = \frac{5}{5+0} = \frac{5}{5} = 1 \times 100\% = 100\%$
- Perhitungan *F1 score*
- $2 \times \frac{Precision \times recall}{Precision + recall} = 2 \times \frac{0,5 \times 1}{0,5+1} = 2 \times \frac{0,5}{1,5} = 2 \times 0,33 = 0,66 \times 100\% = 66\%$
- Perhitungan *accuracy*
- $\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{5+0}{5+0+5+0} = \frac{5}{10} = 0,5 \times 100\% = 50\%$

5.2.5 Pengujian Model

Setelah didapatkan model *K-Nearest Neighbor* yang memiliki akurasi tertinggi yaitu k=3 dengan akurasi sebesar 60%, maka model tersebut digunakan untuk melakukan klasifikasi penyakit gigi. Adapun cara melakukan klasifikasi penyakit gigi yaitu dengan perhitungan manual pada bab sebelumnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya maka ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi citra penyakit gigi belum mencapai tingkat efektivitas yang optimal. Meskipun hasil akurasi menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan nilai *recall* yang tinggi, masih ada ruang untuk peningkatan dalam nilai *precision* untuk meningkatkan kinerja keseluruhan metode *K-Nearest Neighbor*.
2. Hasil akurasi penerapan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi citra penyakit gigi tertinggi oleh $k=3$ dengan perolehan *accuracy*= 60%, nilai *precision*=55%, nilai *recall* = 100%, dan nilai *f1-score*=70% .

6.2 Saran

Pada penelitian ini masih ditemukan beberapa kekurangan diantaranya :

1. Kelas atribut output tidak seimbang, sehingga hasil klasifikasi biasa lebih cenderung ke kelas periodontal dan biasa lebih cenderung ke kelas non-periodontal, untuk itu perlu digunakan suatu teknik tertentu untuk mengatasi kelas yang tidak seimbang.
2. Atribut input masih perlu ditambahkan yang lebih relevan lagi agar hasil prediksi lebih optimal lagi.

DAFTAR PUSTAKA

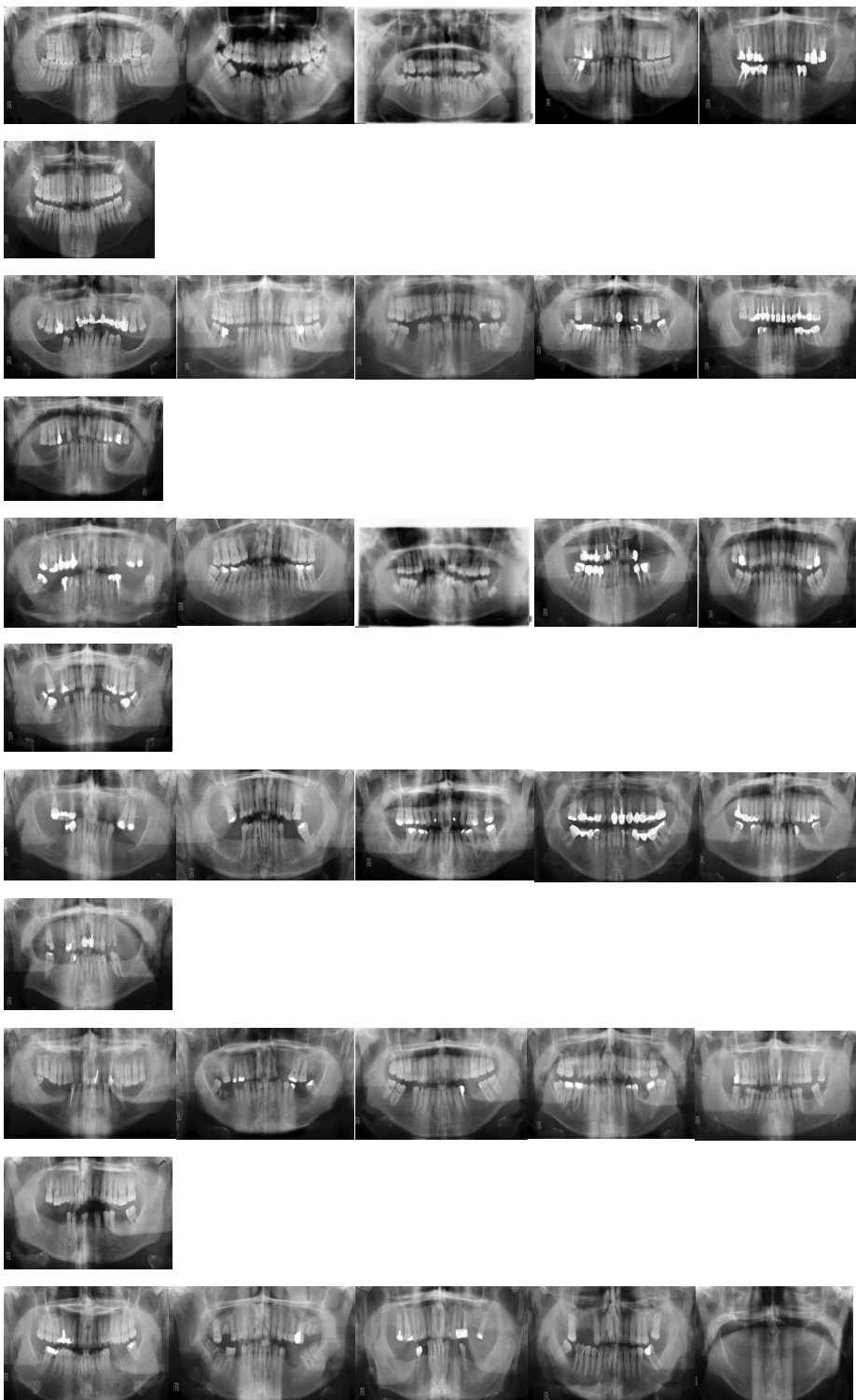
- [1] H. Hasnita, S. Anraeni, and F. Umar, "Klasifikasi Penyakit Periodontal Pada Citra Panoramic Gigi Dengan Ekstraksi Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 2, no. 4, pp. 284–288, 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i4.1013.
- [2] A. Gigi, G. Patah, and S. P. Gigi, "Sakit Gigi Pengertian Sakit Gigi Penyebab oploi9Sakit Gigi Faktor Risiko Sakit Gigi," p. 25.
- [3] N. Royan, "Bab 1: Pendahuluan," *Profil Kesehat. kab.semarang*, vol. 41, no. 2005, pp. 1–9, 2015.
- [4] M. R. Setiawan, Y. A. Sari, and P. P. Adikara, "Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan K-Nearest Neighbor dengan Fitur Bentuk Simple Morphological Shape Descriptors dan Fitur Warna Grayscale Histogram," vol. 3, no. 3, pp. 2726–2731, 2019.
- [5] M. Metode, "Klasifikasi Citra Wayang Dengan," vol. 2, no. November, pp. 71–77, 2019.
- [6] S. Melangi, "Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Gabor Filter," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 60–67, 2020, doi: 10.37905/jjee.v2i2.6956.
- [7] Nacota Yeshida Sapahuma, "Pengolahan Citra Digital: Konsep dan Teknik," pp. 1–6, 2023, [Online]. Available: <https://binus.ac.id/malang/2023/07/pengolahan-citra-digital-konsep-dan-teknik/>
- [8] N. O. LIVINGSTON, "Gigi," *A Front Row Seat*, no. 2000, pp. 108–111, 2022, doi: 10.2307/j.ctv2sm3bq4.32.
- [9] Ansori, "Pembahasan Klasifikasi," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. April, pp. 49–58, 2015.
- [10] "Memahami Filter Gabor 26," 2014.
- [11] H. Manual and G. Filter, "Hitung Manual Gabor Filter," pp. 0–3, 2013.
- [12] U. Jamari, "Penjelasan Cara Kerja Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)," *Labdas.Si.Fti.Unand.Ac.Id*, no. May 2023, 2022, [Online]. Available: <http://labdas.si.fti.unand.ac.id/2022/03/20/penjelasan-cara-kerja-algoritma->

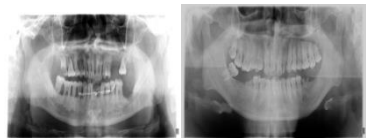
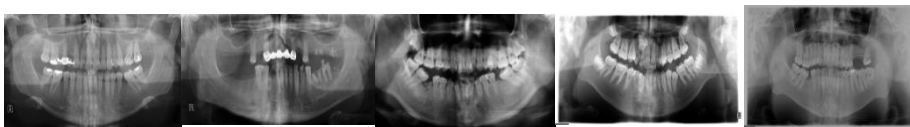
k-nearest-neighbor-knn/

- [13] N. U. R. Aiffah and T. Papunas, *Menggunakan Convolutional Neural Program Sarjana*. 2022.

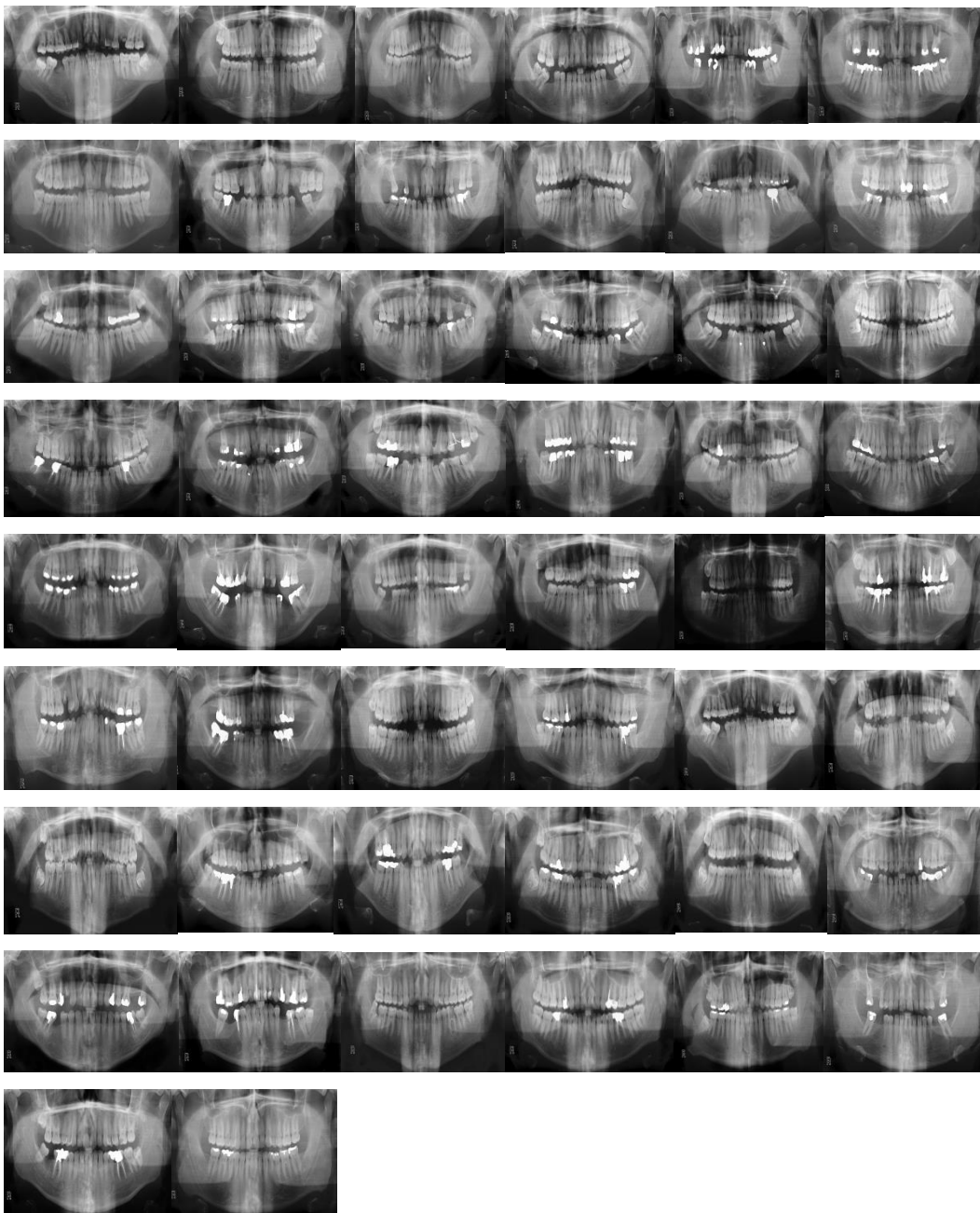
Lampiran 1 : DATA

Penyakit Periodontal





Penyakit non-periodontal



Lampiran 2 : KODE PROGRAM

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
```

```
pip install gradio
```

```
import gradio as gr
import cv2
import pandas as pd
import numpy as np
import pickle
from PIL import Image
import os
from imutils import paths
from scipy import ndimage as ndi
from skimage.filters import gabor_kernel
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.metrics import classification_report
from sklearn.metrics import confusion_matrix, ConfusionMatrixDisplay
import warnings
warnings.simplefilter(action='ignore', category=FutureWarning)

def load_data():
    data_fitur = pickle.load(open('all_feature.pkl', 'rb'))
    data_label = pickle.load(open('data_label.pkl', 'rb'))

    normalisasi = StandardScaler()
    normalisasi.fit(data_fitur)
    x = normalisasi.transform(data_fitur)

    X_train, X_test, Y_train, Y_test = train_test_split(x, data_label, test_size=0.1)
    return normalisasi, X_train, X_test, Y_train, Y_test

def get_path(img_folder):
    array_path = []
```

```

def get_path(img_folder):
    array_path = []
    for path in paths.list_images(img_folder):
        array_path.append(path)
    return array_path

def pra_pengolahan(img_path):
    img = cv2.imread(img_path)
    img = cv2.resize(img, (256, 256))
    rgb = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    gray = cv2.cvtColor(rgb, cv2.COLOR_RGB2GRAY)
    kernel = np.array([[0, -1, 0], [-1, 5, -1], [0, -1, 0]])
    result = cv2.filter2D(gray, -1, kernel)
    return result, img

def pra_pengolahan_test(img):
    img = cv2.resize(img, (256, 256))
    rgb = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    gray = cv2.cvtColor(rgb, cv2.COLOR_RGB2GRAY)
    kernel = np.array([[0, -1, 0], [-1, 5, -1], [0, -1, 0]])
    result = cv2.filter2D(gray, -1, kernel)
    return result, img

def get_kernel_gabor():
    kernels = []
    for theta in range(4):
        theta = theta / 4. * np.pi
        for sigma in (1, 3):
            for frequency in (0.05, 0.25):
                kernel = np.real(gabor_kernel(frequency, theta=theta, sigma_x=sigma, sigma_y=sigma))
                kernels.append(kernel)
    return kernels

```

```

def ekstraksi_ciri(img, kernels):
    features = np.zeros((len(kernels),2), dtype=np.double)
    for k, kernel in enumerate(kernels):
        filtered = ndi.convolve(img, kernel, mode='wrap')
        features[k, 0]= filtered.mean()
        features[k, 1]= filtered.var()
    return features

def ekstraksi_data_training(img_folder):
    feature_training = []
    impaths = get_path(img_folder)
    for item in impaths:
        hasil_prapengolahan, img_asli = pra_pengolahan(item)
        kernel = get_kernel_gabor()
        hasil_ekstraksi = ekstraksi_ciri(hasil_prapengolahan, kernel)
        feature_training.append(hasil_ekstraksi)
    return feature_training

def getLabel(img_folder):
    label = []
    impaths = get_path(img_folder)
    for item in impaths:
        label.append(os.path.split(os.path.dirname(item))[-1])
    return label

def get_fitur_test(img):
    hasil_prapengolahan, img_asli = pra_pengolahan_test(img)
    kernel = get_kernel_gabor()
    fitur_test = ekstraksi_ciri(hasil_prapengolahan, kernel)
    return fitur_test

```

```

def ekstraksi_data(dataset):
    label = getLabel(dataset)
    data = ekstraksi_data_training(dataset)
    my_feature = np.asarray(data)
    my_feature_mean = my_feature[:, :, 0]
    my_feature_var = my_feature[:, :, 1]
    all_features = pd.concat([pd.DataFrame(my_feature_mean), pd.DataFrame(my_feature_var)]
                             axis=1, ignore_index=True)

    return label, all_features

def proses_ekstraksi():
    dataset = "/content/drive/MyDrive/fitriaanggraini/Dental_panoramic"
    label, all_features = ekstraksi_data(dataset)
    with open('all_feature.pkl', 'wb') as file_feature:
        pickle.dump(all_features, file_feature)

    with open('data_label.pkl', 'wb') as file_label:
        pickle.dump(label, file_label)

    jumlah_fitur = len(all_features.columns)
    jumlah_data = len(all_features)

    return jumlah_fitur, jumlah_data

def Proses_model(img_test, nilai_k):
    normalisasi, X_train, X_test, Y_train, Y_test = load_data()
    img_test = img_test.convert('RGB')
    imgtest = np.array(img_test)
    imgtest = imgtest[:, :, :-1].copy()
    model = KNeighborsClassifier(n_neighbors=int(nilai_k))
    model.fit(X_train, Y_train)

    fitur_test = get_fitur_test(imgtest)
    fitur_test = fitur_test.reshape(-1)
    data_test = normalisasi.transform([fitur_test])
    hasil_klasifikasi = model.predict(data_test)
    return hasil_klasifikasi[0]

```

```

def evaluasi_model(nilai_k):
    normalisasi, X_train, X_test, Y_train, Y_test = load_data()
    model = KNeighborsClassifier(n_neighbors=int(nilai_k))
    model.fit(X_train, Y_train)
    result = model.predict(X_test)
    hasil_eval = classification_report(Y_test, result)
    cm = confusion_matrix(Y_test, result, labels=model.classes_)
    precision = (cm[1][1] / (cm[0][1] + cm[1][1]))*100
    recall = (cm[1][1] / (cm[1][0] + cm[1][1]))*100
    accuracy = ((cm[0][0] + cm[1][1]) / (cm[0][0] + cm[0][1] + cm[1][0] + cm[1][1]))*100
    f_score = (2 * precision * recall) / (precision + recall)
    return precision, recall, accuracy, f_score

deskripsi = "Silahkan tuliskan deskripsi aplikasi yang dibuat"
img_test = gr.Image(type="pil", label="Pilih image test")
nilai_k = gr.Textbox(label="Tuliskan nilai K yang akan digunakan")

#input0 = gr.Dropdown(["1", "2", "3", "4", "5"], label="pilih nilai parameter Theta")
jumlah_fitur = gr.Textbox(label="Jumlah fitur hasil ekstraksi")
jumlah_data = gr.Textbox(label="Jumlah DataSet")
output0=[jumlah_fitur, jumlah_data]

inputs1 = [img_test, nilai_k]
output1 = gr.Textbox(label="Hasil klasifikasi")

inputs2 = [nilai_k]
precision = gr.Textbox(label="nilai precision (%)")
recall = gr.Textbox(label="nilai recall (%)")
accuracy = gr.Textbox(label="nilai accuracy (%)")
f_score = gr.Textbox(label="nilai F1-score (%)")
output2= [precision, recall, accuracy, f_score]

with gr.Blocks() as apps:
    gr.Label("---Klasifikasi Penyakit Gigi---")
    with gr.Tab("Ekstraksi Data"):
        gr.Interface(fn=proses_ekstraksi, inputs=None, outputs=output0)

    with gr.Tab("Klasifikasi"):
        gr.Interface(fn=Proses_model, inputs=inputs1, outputs=output1, description=deskripsi)

    with gr.Tab("Hasil Evaluasi Model"):
        gr.Interface(fn=evaluasi_model, inputs=inputs2, outputs=output2)

apps.launch(share=True)

```

Lampiran 3 : TAMPILAN PROGRAM

Label

---Klasifikasi Penyakit Gigi---

Ekstraksi Data

Klasifikasi

Hasil Evaluasi Model

Jumlah fitur hasil ekstraksi

Jumlah DataSet

Clear

Generate

Flag

Lampiran 4: RIWAYAT HIDUP PENELITI



Nama : Fitria Anggraini

NIM : T3120086

Tempat,Tanggal Lahir : Banggai 16 juni 2001

Email :
fitriaangraini2001@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2013, menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 3 Banggai, kab banggai
2. Tahun 2016, Menyelesaikan Pendidikan di SMPN 1 Banggai, kab banggai
3. Tahun 2019, Menyelesaikan pendidikan di SMKN 1 Banggai, kab.banggai.

Lampiran 5 : SURAT PENELITIAN



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 4743/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/X/2023

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Puskesmas Banggai Laut

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Fitria Anggraini

NIM : T3120086

Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Lokasi Penelitian : UPTD PUSKESMAS BANGGAI LAUT

Judul Penelitian : KLASIFIKASI PENYAKIT GIGI DAN MULUT
MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 09 Oktober 2023

Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN 0929117202

+

Lampiran 6 : SURAT REKOMENDASI PENELITIAN



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 4743/SK/LEMLIT-UNISAN/GTO/V/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN : 0929117202
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Fitria Anggraini
NIM : T3120086
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : KLASIFIKASI PENYAKIT GIGI DAN MULUT
MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR
MACHINE

Adalah benar telah melakukan pengambilan data penelitian dalam rangka Penyusunan
Proposal/Skripsi pada KEPALA PUSKESMAS BANGGAI LAUT.

Gorontalo, 10 Mei 2024
Ketua,

Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN 0929117202

Lampiran 7 : SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 006/Perpustakaan-Fikom/V/2024

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Fitria Anggraini
 No. Induk : T3120086
 No. Anggota : M20247

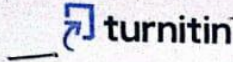
Terhitung mulai hari, tanggal : Sabtu, 25 Mei 2024, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 25 Mei 2024
 Mengetahui,
 Kepala Perpustakaan

Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN : 0924048601

Lampiran 8 : HASIL TURNITING

Similarity Report ID: oid:25211:60604625

PAPER NAME	AUTHOR
SKRIPSI_T3120086_FITRIAANGGRAINI.pdf	FITRIA ANGGRAINI fitriaangraini2001@gmail.com

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
5916 Words	32811 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
44 Pages	1.7MB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Jun 3, 2024 2:41 PM GMT+8	Jun 3, 2024 2:42 PM GMT+8

● **28% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 28% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 30 words)

turnitin Similarity Report ID: oid:25211:60604625

28% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 28% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	binus.ac.id Internet	8%
2	labdas.si.fti.unand.ac.id Internet	8%
3	jurnal.fikom.umi.ac.id Internet	3%
4	repo.darmajaya.ac.id Internet	2%
5	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet	1%
6	j-ptiik.ub.ac.id Internet	<1%
7	repositor.umm.ac.id Internet	<1%
8	halodoc.com Internet	<1%

Sources overview

turnitin			Similarity Report ID: oid:25211:60604625
9	researchgate.net Internet	<1%	
10	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id Internet	<1%	
11	repository.aisyahuniversity.ac.id Internet	<1%	
12	semantika.polgan.ac.id Internet	<1%	
13	lp2m.umnaw.ac.id Internet	<1%	
14	andi.ddns.net Internet	<1%	

