

**IMPLEMENTASI ALGORITME *MODIFIED K-NEAREST
NEIGHBOR* (MKNN) UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT
GIGI DAN MULUT**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Muhammad Reza Ravi

NIM: 145150207111100



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

PENGESAHAN

Implementasi Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) Untuk
Mengidentifikasi Jenis Penyakit Gigi Dan Mulut

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Muhammad Reza Ravi
Nim: 145150207111100

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
26 Desember 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Indriati, S.T, M.Kom

NIP. 19831013201504 2 002

Sigit Adinugroho, S.Kom., M.Sc

NIK. 201607 880701 1 000

Mengtahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP. 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 17 November 2018



Muhammad Reza Ravi

NIM: 145150207111100

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan limpahan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “IMPLEMENTASI ALGORITME *MODIFIED K-NEAREST* (MKNN) UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT GIGI DAN MULUT”.

Dalam pelaksanaan dan penulisan laporan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Di kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Ibu Indriati, S.T, M.Kom, dan Bapak Sigit Adinugroho, S.Kom., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Orang tua, Armen Zaidul dan Yanti Resita atas dukungan dan doa yang tak pernah putus kepada penulis.
4. Saudara, Ryandini Adinda dan Ryan Arya atas dukungan dan doanya.
5. Rizky Nur Ariyanti atas segala bentuk bantuan, dukungan dan doanya.
6. Sahabat Angky, Nanda, Agam, Restu, Eno, Kemas, Alif, Reyhan, Agam, Dias, Yudhi, Farhan, Igo, Rizal, Sarah, Zena, Krisna, Purwo dan semua sahabat Teknik Informatika 2014 atas segala bantuan, doa, dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih banyak kekurangan baik format penulisan maupun isinya. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca senantiasa penulis harapkan. Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Aamiin

Malang, 17 November 2018

Penulis

muhammadrezaravi@gmail.com

ABSTRAK

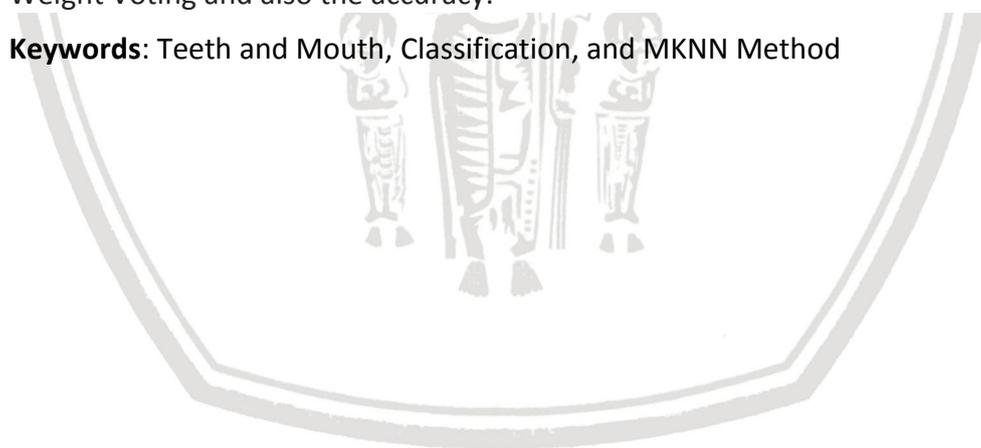
Gigi dan mulut adalah merupakan bagian terpenting dari tubuh manusia yang harus dijaga dan dirawat. Tetapi masalah penyakit gigi dan mulut di Indonesia masih perlu mendapatkan perhatian. Ada beberapa jenis penyakit gigi dan mulut. Penyakit yang paling banyak diderita oleh masyarakat Indonesia adalah penyakit gigi berlubang, penyakit gigi karies dan penyakit periodontitis. Penyebab penyakit gigi dan mulut adalah kebersihan yang buruk pada gigi, mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung karbohidrat tinggi, merokok, mengonsumsi minuman yang beralkohol, menyikat gigi yang tidak benar dan juga tumbuh gusi yang tidak sempurna. Hal tersebut memiliki gejala-gejala antara lain gigi jadi lebih sensitif, timbulnya rasa sakit yang tidak menentu, dan sering merasakan ngilu atau nyeri ketika menggigit sesuatu. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi jenis penyakit gigi dan mulut yang ditentukan dari gejala yang dialami dengan menggunakan metode klasifikasi *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN). Metode MKNN adalah metode perkembangan dari KNN, terdapat perbedaan dari MKNN dan KNN yaitu MKNN terdapat proses perhitungan validitas dan *Weight Voting*. Penelitian ini menggunakan 6 kelas yang meliputi Pulpitis, Gingivitis, Karies Gigi, Periodontitis, Deposits, dan Nekrosis Pulpa. Penelitian ini membuktikan bahwa pada data latih sebanyak 70 dan data uji 30 serta nilai $K=60$, metode MKNN dapat melakukan identifikasi jenis penyakit gigi dan mulut dengan mencapai 86,6%. Pada penelitian ini juga membuktikan bahwa metode MKNN cenderung lebih tinggi akurasi dibandingkan dengan metode KNN dimana metode MKNN memiliki tingkat akurasi 76,66% sedangkan KNN 43,33%. hal tersebut disebabkan oleh adanya perhitungan nilai validitas yang akan mempengaruhi *Weight Voting* dan juga akurasi.

Kata Kunci : Gigi dan Mulut, Klasifikasi, dan Metode MKNN

ABSTRACT

Teeth and mouth are the most important parts of the human body that must be maintained and cared for. But the problem of dental and oral diseases in Indonesia still needs attention. There are several types of dental and oral diseases. The most common diseases suffered by the people of Indonesia are cavities, dental caries and periodontitis. The causes of dental and oral disease are poor hygiene of the teeth, eating foods and drinks that contain high carbohydrates, smoking, consuming alcoholic beverages, brushing teeth incorrectly and also growing imperfect gums. It has symptoms, among others, the teeth become more sensitive, the emergence of an erratic pain, and often feel pain or pain when biting something. In this study, identification of the types of dental and oral diseases determined from symptoms experienced using the classification method Modified K-Nearest Neighbor (MKNN). The MKNN method is the development method of the KNN, there are differences from MKNN and KNN namely MKNN there is a process of calculating validity and Weight Voting. This study used 6 classes which included Pulpitis, Gingivitis, Dental Caries, Periodontitis, Deposits, and Pulp Necrosis. This study proves that in the training data as many as 70 and 30 test data and $K = 60$, the MKNN method can identify the types of dental and oral diseases by reaching 86.6%. This study also proves that the MKNN method tends to be more accurate compared to the KNN method where the MKNN method has an accuracy rate of 76.66% while the KNN is 43.33%. this is caused by the calculation of the validity value which will affect the Weight Voting and also the accuracy.

Keywords: Teeth and Mouth, Classification, and MKNN Method



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SOURCE CODE	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Gigi dan Mulut	6
2.3 Data Mining.....	8
2.4 Klasifikasi.....	9
2.5 Algoritme <i>Modified K-Nearest Neighbor</i>	9
2.5.1 Perhitungan <i>Euclidean</i>	9
2.5.2 Validitas.....	10
2.5.3 Menghitung <i>Weight Voting</i>	10
2.5.4 Akurasi Sistem	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tipe Penelitian	12
3.2 Strategi Penelitian.....	12

3.3 Partisipan Penelitian	12
3.4 Lokasi Penelitian	12
3.5 Pengumpulan Data	12
3.6 Perancangan Sistem.....	13
3.7 Pengujian Sistem.....	13
3.8 Penarikan Kesimpulan dan Saran	14
BAB 4 PERANCANGAN ALGORITME	15
4.1 Deskripsi Masalah	15
4.2 Deskripsi Umum Sistem	15
4.3 Diagram Alir Sistem.....	15
4.4 Perhitungan Manual	23
4.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	32
4.5.1 Identifikasi Pengguna	32
4.5.2 Analisis Kebutuhan Masukan	32
4.5.3 Analisis Kebutuhan Keluaran	33
4.6 Perancangan Antarmuka	33
4.6.1 Tampilan Halaman Utama.....	33
4.6.2 Tampilan Halaman Data Latih	33
4.6.3 Tampilan Halaman Gejala dan Hasil Diagnosis	34
4.6.4 Tampilan Halaman Pengujian	34
4.7 Perancangan Pengujian	35
4.7.1 Perancangan Pengujian Nilai K.....	35
4.7.2 Perancangan Pengujian Banyak Data Latih.....	35
4.7.3 Perancangan Pengujian Perbandingan Akurasi MKNN dan KNN	36
4.7.4 Perancangan Pengujian K-Fold.....	37
BAB 5 IMPLEMENTASI	38
5.1 Spesifikasi Sistem	38
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	38
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	38
5.2 Batasan Implementasi	38
5.3 Implementasi Algoritme	39

5.3.1 Implementasi Algoritme Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i> Antar Data Latih.....	39
5.3.2 Implementasi Algoritme Perhitungan Nilai Validitas.....	39
5.3.3 Implementasi Algoritme Perhitungan <i>Weight Voting</i>	40
5.3.4 Implementasi Algoritme Identifikasi Kelas	41
5.4 Implementasi Antarmuka	41
5.4.1 Tampilan Halaman Utama.....	42
5.4.2 Tampilan Data Latih	42
5.4.3 Tampilan Perhitungan Data Latih	42
5.4.4 Tampilan Gejala dan Hasil Diagnosis	43
5.4.5 Tampilan Pengujian Nilai <i>K</i>	43
5.4.6 Tampilan Pengujian Banyak Data Latih.....	44
5.4.7 Tampilan Pengujian Perbandingan Akurasi MKNN dan KNN.....	44
5.4.8 Tampilan Pengujian perhitungan <i>K-Fold</i>	45
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	46
6.1 Pengujian dan Analisis Nilai <i>K</i>	46
6.2 Pengujian dan Analisis Banyak Data Latih	47
6.3 Pengujian dan Analisis Perbandingan Antara Metode MKNN dan KNN	48
6.4 Pengujian dan Analisis <i>K-Fold</i>	50
BAB 7 PENUTUP	52
7.1 Kesimpulan.....	52
7.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Latih	23
Tabel 4.2 Data Uji	25
Tabel 4.3 Hasil dari Menghitung <i>Euclidean</i> Antar Data Latih	27
Tabel 4.4 Hasil dari Menghitung Validitas	29
Tabel 4.5 Hasil dari <i>Euclidean</i> data latih dengan data uji	30
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Weight Voting</i>	31
Tabel 4.7 Hasil Akurasi	32
Tabel 4.8 Perancangan Pengujian Nilai <i>k</i>	35
Tabel 4.9 Perancangan Pengujian Pengaruh Perubahan Banyak Data Latih	36
Tabel 4.10 Perancangan Pengujian Perbandingan Metode MKNN dan KNN	36
Tabel 4.11 Perancangan Pengujian Nilai <i>K-Fold</i>	37
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Nilai <i>K</i>	46
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Banyak Data Latih	47
Tabel 6.3 Hasil Pengujian Perbandingan Antara Metode MKNN dan KNN	49
Tabel 6.4 Hasil Pengujian <i>K-Fold</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan-tahapan Data Mining	8
Gambar 4.1 Diagram Alir Sistem	16
Gambar 4.2 Diagram Alir Proses MKNN.....	17
Gambar 4.3 Diagram Perhitungan Jarak Antar Data Latih.....	18
Gambar 4.4 Diagram Perhitungan Jarak Data Latih dengan Data Uji.....	19
Gambar 4.5 Diagram Perhitungan Validitas.....	20
Gambar 4.6 Diagram Perhitungan <i>Weight Voting</i>	21
Gambar 4.7 Diagram Menentukan Identifikasi Kelas	22
Gambar 4.8 Perancangan Halaman Utama.....	33
Gambar 4.9 Perancangan Halaman Data Latih	34
Gambar 4.10 Perancangan Diagnosis	34
Gambar 4.11 Perancangan Pengujian.....	35
Gambar 5.1 Tampilan Halaman Utama.....	42
Gambar 5.2 Tampilan Data Latih	42
Gambar 5.3 Tampilan Perhitungan Data Latih.....	43
Gambar 5.4 Tampilan Gejala dan Hasil Diagnosis.....	43
Gambar 5.5 Tampilan Pengujian Pengaruh Nilai <i>K</i> Terhadap Akurasi.....	44
Gambar 5.6 Tampilan Pengujian Banyak Data Latih Terhadap Akurasi.....	44
Gambar 5.7 Tampilan Pengujian Perbandingan Akurasi MKNN dan KNN.....	45
Gambar 5.8 Tampilan Pengujian Perhitungan <i>K-Fold</i>	45
Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian Nilai <i>K</i>	47
Gambar 6.2 Grafik Banyak Data Latih	48
Gambar 6.3 Grafik Perbandingan MKNN dan KNN.....	49
Gambar 6.4 Grafik Hasil Pengujian <i>K-Fold</i>	50

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan dijelaskan tentang latar belakang objek dan metode yang digunakan. Pada bab ini akan dijelaskan mengapa topik ini diangkat dan manfaat yang akan diperoleh bagi pembaca.

1.1 Latar Belakang

Manusia mempunyai organ tubuh gigi dan mulut yang terletak pada bagian kepala. Masalah penyakit gigi dan mulut di Indonesia masih perlu mendapatkan perhatian, telah dilakukan berbagai usaha peningkatan dan usaha untuk mengatasi masalah kesehatan gigi dan mulut yang belum menunjukkan hasil nyata bila diukur dengan indikator derajat kesehatan gigi dan mulut masyarakat (Adnyani & Artawa, 2016). Ada beberapa jenis penyakit gigi dan mulut. Penyakit yang paling banyak diderita oleh masyarakat Indonesia adalah penyakit gigi berlubang, penyakit gigi karies dan penyakit periodontitis. Adapun penyebab penyakit-penyakit gigi tersebut adalah kebersihan yang buruk pada gigi, mengkonsumsi makanan dan minuman yang kandungan karbohidratnya tinggi, merokok, mengkonsumsi minuman yang beralkohol, menyikat gigi yang tidak benar dan juga tumbuh gusi yang tidak sempurna. Hal tersebut memiliki gejala-gejala antara lain gigi jadi lebih sensitif, timbulnya rasa sakit yang tidak menentu, dan sering merasakan ngilu atau nyeri ketika menggigit sesuatu.

Masyarakat Indonesia sering mengeluh tentang penyakit gigi dan mulut. Hal ini dibuktikan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia dengan penelitian yang memperoleh hasil 80% orang Indonesia bergigi lubang (Nivani, 2017). Pernyataan itu juga dikuatkan dengan adanya fakta yang dihasilkan dari PDGI (Persatuan Dokter Gigi Indonesia) yaitu 87% masyarakat Indonesia mengalami sakit gigi dan tidak memeriksakannya. 69,3% mencoba mengobati penyakit giginya sendiri padahal cara pengobatan sendiri belum tentu benar (Rs-Triadipa, 2009). Jika pengobatan yang dilakukan tidak benar, maka akan memberikan dampak negatif misalnya munculnya penyakit yang lebih berbahaya seperti sakit kepala, jantung, bahkan kelahiran prematur (Pratiwi, 2013). Gejala penyakit gigi dan mulut yang kemiripannya sulit diidentifikasi menjadi alasan utama diangkat menjadi tugas akhir.

Melihat berbagai permasalahan, peran dokter gigi sangat penting dalam mengklasifikasikan penyakit gigi dan mulut yang tepat sesuai dengan permasalahan gejalanya. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem cerdas yang bertujuan untuk menentukan penyakit gigi dan mulut. Hasil pengklasifikasian tersebut diperoleh dari hasil deteksi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan. Tujuan dari sistem ini membantu dokter untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut secara

tepat dan cepat. Data yang digunakan dari penelitian ini menggunakan data gejala penyakit gigi dan mulut yang diambil dari Puskesmas Dinoyo Malang.

Adapun cara penerapan proses klasifikasi tersebut, dengan menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN). Metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) adalah pengembangan dari metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Menghitung data latih, menghitung nilai validitas, dan juga *weight voting*. Dengan adanya proses-proses tersebut dapat menguatkan ketetapan pada data latih dan juga memberikan hasil yang lebih akurat pada metode tersebut.

Konsep utama metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) adalah klasifikasi data uji dengan tetangga terdekatnya. Metode yang digunakan pada penelitian ini Metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) karena MKNN sendiri memiliki proses-proses yang tidak dimiliki metode KNN. Proses tersebut menghitung validasi data latih dan pembobotan (Simanjuntak, 2017). Dengan adanya proses validasi dan pembobotan atau biasa disebut dengan *weight voting* pada metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) akan menghasilkan akurasi yang lebih baik jika nilai validasi dan *weight voting* tersebut tinggi. Dengan adanya dua proses tersebut diharapkan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) dapat memperbaiki kekurangan pada proses perhitungan akurasi pada metode KNN. Metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) adalah metode yang mengklasifikasikan objek yang berupa data dengan memberi label kelas data sesuai dengan nilai k yang telah divalidasi. Nilai k dan besar data latih berpengaruh dalam metode klasifikasi MKNN (Zainuddin, Hidayat, & Soebroto, 2014). Pada penelitian lain membahas tentang penerapan metode MKNN untuk mengklasifikasikan penyakit tanaman kedelai dengan menggunakan data morfologi tanaman kedelai. Pada penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 92,74% dengan nilai $K=3$ (Zainuddin, Hidayat, & Soebroto, 2014).

Berdasarkan penjabaran di atas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul "Implementasi Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) untuk Mengidentifikasi Jenis Penyakit Gigi dan Mulut". Input dari sistem ini berupa gejala-gejala yang terdapat pada penyakit gigi dan mulut, sedangkan outputnya berupa hasil diagnosis penyakit. Diharapkan dengan hasil dari penelitian ini, dapat membantu dokter lebih cepat dalam mengidentifikasi jenis penyakit yang di derita pasien (Nivani, 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diangkat dari bagian latar belakang, didapat rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana implementasi algoritme MKNN untuk mengidentifikasi jenis penyakit gigi dan mulut ?

2. Bagaimana hasil pengujian sistem dalam mengidentifikasi jenis penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor*?
3. Bagaimana perbandingan akurasi antara metode *MKNN* dan *KNN* untuk mengetahui jenis penyakit gigi dan mulut?
4. Faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat akurasi metode *Modified K-Nearest Neighbor*?

1.3 Tujuan

Didapatkan tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan algoritme *MKNN* untuk mengidentifikasi jenis penyakit gigi dan mulut.
2. Mengetahui perbandingan akurasi metode *MKNN* dan *KNN* untuk mengetahui jenis penyakit gigi dan mulut.
3. Mengetahui hasil pengujian pengidentifikasian jenis penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor*.
4. Mengetahui factor yang mempengaruhi tingkat akurasi pada metode *Modified K-Nearest Neighbor*.

1.4 Manfaat

Dengan dibuatnya sistem identifikasi jenis Penyakit pada Gigi dan Mulut menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor* berbasis web ini diharapkan agar dapat membantu dokter untuk mengidentifikasi jenis penyakit gigi dan mulut pada pasien.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang terdapat pada pembuatan sistem ini adalah:

Sistem hanya sebatas penentuan jenis penyakit gigi dan mulut yang dialami pasien berdasarkan gejala-gejala.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini ada dalam beberapa bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjabarkan dasar teori dan referensi yang mendasari tentang implementasi metode *Modified K-Nearest Neighbor* berbasis Web berdasarkan gejala pasien.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penguraian metode yang digunakan dalam penelitian meliputi studi literature, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis, dan pengambilan kesimpulan.

BAB 4 PERANCANGAN DAN ANALISIS

Menjelaskan tentang implementasi metode MKNN untuk mengidentifikasi jenis penyakit gigi dan mulut berbasis web yang sesuai dengan perancangan sistem yang sebelumnya telah dirancang.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Dijelaskan tentang proses-proses implementasi dari metode Modified K-Nearest Neighbor.

BAB 6 PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Melakukan pengujian dengan membandingkan hasil sistem dan hasil perhitungan manual.

BAB 7 PENUTUP

Diuraikan kesimpulan yang didapat dari pengujian tentang klasifikasi penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan metode MKNN. Dan saran untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan pada penelitian.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab landasan kepastakaan akan dijelaskan tentang teori-teori penyakit gigi dan mulut, klasifikasi data mining dan juga metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN). Pembahasan ini juga membahas peneltian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan penyakit gigi dan mulut dan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN).

2.1 Kajian Pustaka

Melalui sub bab tentang kajian pustaka akan dijelaskan tentang penelitian-penelitian terkait yang sebelumnya telah dilakukan. Pembahasan mengenai penelitian terkait bertujuan untuk membantu penelitian yang akan dibuat. Penelitian pertama yang akan dijelaskan yaitu tentang penelitian penyakit Gigi dan Mulut dan Penelitian tentang metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN).

Pada penelitian pertama dengan judul “Implementasi Metode *Binary Decision Tree Support Vector Machine* (BDTSVM) untuk Klasifikasi Penyakit Gigi dan Mulut”. Penelitian ini dilakukan karena masih seringnya terjadi penyakit gigi dan juga mulut. Dimana penyakit ini dapat menyebabkan turunnya tingkat produktivitas kerja. Karena itu sangat dianjurkan untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut. Jika dibiarkan penyakit gigi dan mulut ini sangat berbahaya, akan muncul penyakit-penyakit yang menyerang organ-organ lainya. Munculnya bakteri *streptococcus mutans*, bakteri ini sangat berbahaya bagi gigi dan mulut. Bakteri *streptococcus mutans* ini dapat menyebabkan infeksi pada jaringan gigi dan bakteri tersebut dapat menyerang organ-organ tubuh lainya melalui aliran darah, seperti sakit kepala, sendi dan ginjal. Berdasarkan wawancara pada pihak Puskesmas Dinoyo, sangat dibutuhkan sistem yang tepat dan akurat untuk bisa mengidentifikasi jenis penyakit gigi dan mulut yang dialami oleh pasien Rumah Sakit Gigi dan Mulut Puskesmas Dinoyo (Nivani, 2017).

Pada penelitian kedua dengan judul “Implementasi Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) untuk Klasifikasi Penyakit Demam”. Pada kedua ini dijelaskan tentang bagaimana mengimplementasikan algoritme *Modified K-Nearest Neighbor*. Kemajuan teknologi tentu saja sangat berguna bagi kita semua, terutama di bidang kesehatan. Kesalahan-kesalahan yang ada pada bidang kesehatan dapat dihindari dengan melihat hasil dari data pemeriksaan penyakit-penyakit lain. Contohnya demam berdarah dan malaria. Kemudian gejala tersebut dicocokkan dengan kemiripan data lama dan data yang baru. *Modified K-Nearest Neighbor* adalah algoritme yang dikembangkan dari algoritme *K-Nearest Neighbor*, algortima MKNN menambahkan proses baru untuk melakukan klasifikasi. Ada dua penambahan proses pada metode MKNN yang pertama adalah adanya nilai validitas dan perhitungan *weight voting* untuk menentukan bobot dengan tetangga terdekat. Penambahan pada proses-proses tersebut bertujuan untuk mencapai akurasi yang besar dari metode KNN (Wafiyah, 2017).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN). Diharapkan dengan adanya sistem dan penelitian ini, membantu orang-orang awam agar tidak terjadi kesalahan atau kekeliruan pada penentuan penyakit gigi dan mulut. Penanganan pun dapat lebih cepat dilakukan tanpa harus merkonsultasi ke dokter.

2.2 Gigi dan Mulut

Kesehatan gigi dan mulut itu sangat penting. Penyakit gigi dan mulut disebabkan oleh banyak faktor dan gejala-gejala yang kerap muncul. Fungsi gigi adalah sebagai pengunyah, berbicara, estetik dan menjaga kesehatan rongga mulut dan rahang. Gigi terdiri dari dua macam jaringan, yang pertama adalah jaringan keras di luar yaitu email dan dentin dan jaringan dalam yaitu pulpa (Martawiansyah, 2008).

Penyakit gigi dan mulut adalah penyakit yang tidak bisa disepelekan, namun memiliki dampak yang besar. Dampak tersebut bisa membahayakan bagi orang awam yang tidak mengetahui penyakit gigi dan mulut apa yang dideritanya. Penyakit ini sering kali disepelekan dan lebih memedulikan penyakit organ-organ lainnya. Beberapa jenis penyakit gigi dan mulut diantaranya:

1. Karies Gigi

Penyakit karies gigi adalah penyakit yang membuat struktur gigi menjadi rusak. Penyakit ini adalah penyakit infeksi pada gigi, yang dapat menyebabkan gigi berlubang. Penyakit ini harus ditangani dengan cepat. Penyakit karies gigi sangat berbahaya karena jika tidak ditangani dengan cepat akan mempengaruhi ke gigi-gigi lainnya. (Samiadi, 2017). Beberapa gejala penyakit Karies Gigi diantara lain :

- Terdapat gangguan-gangguan tertentu di area tertentu;
- Gigi menjadi lebih sensitive;
- Produksi air liur menjadi terganggu;
- Terasa nyeri saat memakan makanan manis dan minuman yang dingin;
- Bercak hitam dan putih pada permukaan gigi;
- Munculnya gigi-gigi yang berlubang.

2. Gingivitis

Gingivitis adalah penyakit yang menyerang gusi. Gusi yang terkena penyakit ini akan mengalami peradangan sehingga terjadinya *interdental papil*. Peradangan Gusi tersebut membuat pembengkakan pada mulut. Hal ini biasa disebut dengan penyakit radang yang menyerang gusi. Karena disebabkan mulut yang kurang bersih sehingga membentuk karang-karang atau plak yang menumpuk pada sela-sela gusi dan gigi (Nivani, 2017). Beberapa gejala penyakit *Gingivitis* diantara lain :

- Munculnya karang gigi;

- Gusi yang berdarah;
- Halusnya tekstur pada gusi;
- Gusi berwarna merah dan terasa sakit.

3. *Pulpitis*

Penyakit *Pulpitis* adalah proses peradangan pada pulpa gigi. Pulpa gigi adalah bagian terdalam pada gigi yang berisi syaraf dan pembuluh darah. Jika penyakit ini tidak segera diatasi maka akan menimbulkan kerusakan permanen pada gigi (Pusatmedik.com, 2010). Beberapa gejala penyakit *Pulpitis* diantara lain:

- Sakit gigi jika terkena rangsangan asam, manis atau dingin;
- Nyeri gigi yang berdenyut;
- Gigi berlubang.

4. *Deposits*

Deposits adalah plak yang menempel pada gigi. Plak tersebut memiliki tekstur lengket. Biasanya penyakit ini terjadi setelah menyikat gigi karena pasta gigi yang tidak memenuhi persyaratan standart pasta gigi. Selain itu plak yang muncul disebabkan oleh makanan yang strukturnya tidak lembut dan terlalu banyak mengkonsumsi rokok (Pratiwi, 2013). Beberapa gejala penyakit *Deposits* diantara lain :

- Bau pada mulut;
- Gusi yang mengalami pembengkakan dan kemerahan;
- Rasa nyeri pada gigi.

5. *Nekrosis Pulpa*

Nekrosis Pulpa adalah jaringan yang mengalami ketidakfungsian pada pulpa gigi yang bisa mengganggu pengiriman darah ke pulpa. Email dan *dentin* yang kaku akan menutup jaringan pulpa. Sehingga sirkulasi darah tidak lancar (Nivani, 2017). Beberapa gejala penyakit *Nekrosis Pulpa* diantara lain :

- Gigi terasa nyeri ketika terkena rangsangan atau ketika menggigit;
- Bau mulut yang tidak enak.

6. *Periodontitis*

Penyakit *periodontitis* adalah suatu infeksi pada gusi yang dapat merusak jaringan pada gigi. *Periodontitis* dapat mempengaruhi jaringan sekitar gigi dan mulut. *Periodontitis* banyak diderita oleh remaja dikarenakan kurang memperhatikan bakteri sebagai plak gigi dan dapat menyebabkan kerusakan tulang (Nivani, 2017). Beberapa gejala penyakit *Periodontitis* diantara lain :

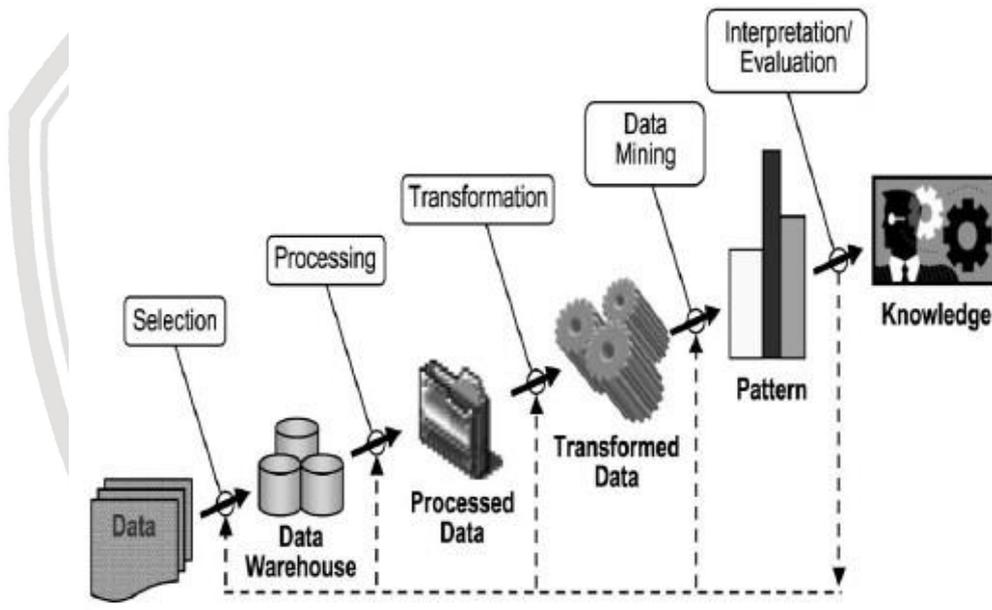
- Gusi yang membengkak dan berwarna merah terang;
- Bau mulut yang tidak sedap;

- Jarak yang timbul pada gigi;
- Gigi mengalami perubahan bentuk.

2.3 Data Mining

Data mining bisa juga disebut sebagai proses mengekstrak pengetahuan dari sejumlah besar data yang baru atau data yang mudah dimengerti. Dalam data mining, terdiri dari berbagai proses yaitu proses seleksi, eksplorasi dan pemodelan dari beberapa data. Hal ini bertujuan untuk menemukan pola atau tendensi yang ada dalam data. Pengertian tersebut yang berarti mendapatkan pengetahuan dari suatu data (Pratama, 2016). Pada proses pendekatannya ada beberapa cara seperti *clustering*, *klasifikasi*, *association rule mining*, *neural network*.

Pada proses data mining dilakukan secara bertahap sesuai dengan tahapan proses data mining. Setiap tahapan mempunyai umpan balik terhadap tahapan lainnya.



Gambar 2.1 Tahapan-tahapan Data Mining

(Sumber : Riadi, 2017)

Tahap pertama adalah proses pembersihan data dari *noise* atau data yang tidak konsisten. Tahap kedua yaitu proses seleksi data dan hasil dari tahap tersebut menjadi data *warehouse*, kemudian dilakukan pengelompokan dengan struktur yang efisien. Tahap ketiga adalah memilih data yang berkualitas dari hasil pada tahap kedua. Tahap keempat adalah proses memining data dari hasil pemilihan data. Dengan menggunakan beberapa teknik perhitungan. Pada tahap terakhir adalah menentukan apakah semua tujuan sudah tercapai. (Riadi, 2017).

2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses yang digunakan untuk menentukan suatu obyek masuk kedalam kelas atau kategori yang sesuai dengan atribut-atributnya. Klasifikasi bisa berupa data ataupun dokumen dengan aturan klasifikasi tertentu yang menggunakan data training sebagai tahapan pembelajaran dan data testing yang digunakan sebagai pengujian (Elly, Mira, & Alfian, 2015).

Klasifikasi adalah pembuatan fungsi berdasarkan hasil dari pengamatan data atau atribut-atribut sehingga dilakukan penentuan atau pengelompokan data yang belum memiliki kelas kedalam data yang telah terklasifikasi sesuai dengan metode-metode yang telah digunakan untuk mengklasifikasi data (Winarko & Suwanto, 2014). Adapun tahapan-tahapan proses klasifikasi sebagai berikut :

- a. Perancangan Model
Perancangan model digunakan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan data yang telah diklasifikasikan (data latih).
- b. Implementasi Model
Proses ini adalah digunakan untuk menentukan data uji berdasarkan parameter-parameter data yang telah ditentukan pada tiap tahap perancangan.
- c. Evaluasi Model
Proses ini dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap hasil implementasi dalam mengklasifikasikan data uji berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan.

2.5 Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor*

Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor* merupakan pengembangan dari metode *K-Nearest Neighbor*. Pada algoritme MKNN dilakukan proses perhitungan data latih dengan tetangga terdekatnya. Kemudian hasil dari perhitungan data latih tersebut diklasifikasikan dengan data uji yang telah ditentukan. Pada proses MKNN terdapat dua proses perhitungan, yaitu perhitungan validitas dan proses *weight voting*. Sedangkan proses KNN tdiak menggunakan perhitungan validitas dan *weight voting* (Parvin, 2010).

Ada beberapa tahap perhitungan dengan metode *Modified K-Nearest Neighbor*. Tahapan-tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

2.5.1 Perhitungan *Euclidean*

Dalam menghitung *Euclidean*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan data latih. Setelah mendapat data latih kemudian melakukan proses perhitungan untuk mencari jarak dengan tetangga terdekatnya. Selanjutnya dilakukan proses perhitungan jarak menggunakan *euclidean* Perhitungan ini akan dijelaskan pada persamaan 2.1 (Parvin, 2010).

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \quad (2.1)$$

- $d(x,y)$: Jarak data uji dan data latih
- p : Dimensi data
- x : Data uji
- y : Data latih

2.5.2 Validitas

Perhitungan validitas dihitung dari hasil *euclidean* setiap data berdasarkan tetangganya. Perhitungan validitas dilakukan setelah perhitungan jarak *euclidean* dilakukan. Dalam perhitungan validitas, mencari nilai terendah dari hasil perhitungan jarak. Perhitungan ini akan dijelaskan pada persamaan 2.2 (Parvin, 2010).

$$\text{Validitas}(x) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^n S(\text{label}(x), \text{label}(Ni(x))) \quad (2.2)$$

dengan:

- k : jumlah titik terdekat
- Label(x) : kelas x
- $Ni(x)$: label kelas titik terdekat

Fungsi S berfungsi untuk mencocokkan kemiripan antar titik a dan data ke- b tetangga terdekat. Untuk mendefinisikan fungsi S dijabarkan dalam Persamaan dibawah ini:

$$s(a,b) = \begin{cases} 1 & a = b \\ 0 & a \neq b \end{cases} \quad (2.3)$$

dengan:

- a = kelas a pada data training
- b = kelas selain a pada data training

Jika kategori a dan b sama maka nilai $S=1$, dan jika kategori a dan b berbeda maka nilai $S=0$.

2.5.3 Menghitung *Weight Voting*

Perhitungan *weight voting* menggunakan hasil dari nilai validitas dan perhitungan jarak data uji dan data latih. Masing-masing data akan diberikan bobot. Dari hasil perhitungan *weight voting* dicari nilai tertinggi untuk penentuan kelas. Nilai α yang digunakan adalah 0,5. Kemudian setiap kelasnya dijumlahkan dan kelas yang jumlah terbesar akan terpilih. Perhitungan ini akan dijelaskan pada persamaan 2.4 (Parvin, 2010).

$$W_{(x)} = \frac{1}{d+\alpha}$$

$$W_{(x)} = \text{Validitas}(x) \times \frac{1}{d+0.5} \quad (2.4)$$

dengan:

W : *weight voting*

Validitas (x) : nilai validasi

d : jarak *euclidean* data uji

α : nilai regulator smoothing (pemulusan)

2.5.4 Akurasi Sistem

Akurasi pada sistem digunakan untuk mengetahui seberapa dekat suatu angka hasil terhadap angka yang sebenarnya. Akurasi didapat dari hasil persentase yang benar dan dibandingkan dengan seluruh jumlah identifikasi jenis yang tepat dengan jumlah data keseluruhan.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah diagnosis benar}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (2.5)$$



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab 3 akan dijelaskan beberapa tahap yang digunakan untuk penelitian “Implementasi Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) untuk Klasifikasi Jenis Penyakit Gigi dan Mulut”. Dari tipe penelitian, strategi, partisipan, lokasi, pengumpulan data, perancangan sistem, pengujian sistem dan yang terakhir pengambilan kesimpulan dan saran.

3.1 Tipe Penelitian

Tipe penelitian Implementasi Algoritme *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) untuk Klasifikasi Jenis Penyakit Gigi dan Mulut termasuk dalam *non implementatif* karena penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan analisis.

Pendekatan dari penelitian ini berupa pendekatan pada analitik dari kegiatan penelitian nonimplementatif. Untuk mencari hubungan antara fenomena dengan objek penelitian yang akan diteliti. Cara pendekatan penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan suatu hubungan antara setiap komponen-komponen dalam penelitian ini. Setelah itu menghasilkan hasil dan analisis dari penelitian yang akan diteliti.

3.2 Strategi Penelitian

Strategi penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi penyakit gigi dan mulut. Eksperimen dilakukan di Puskesmas Dinoyo, strategi penelitian ini dikontrol oleh peneliti dan pengembang yang bertanggung jawab. Metode yang digunakan adalah metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN).

3.3 Partisipan Penelitian

Penelitian ini melibatkan pasien di Puskesmas Dinoyo yang terkena penyakit gigi dan mulut sebagai partisipan. Dimana pasien tersebut adalah subjek dari penelitian yang akan diteliti dalam pengklasifikasian penyakit gigi dan mulut.

3.4 Lokasi Penelitian

Penelitian data dalam penentuan jenis penyakit gigi dan mulut dilakukan di Puskesmas Dinoyo dan juga kuisioner dari pasien di puskesmas tersebut yang telah dilakukan oleh peneliti dahulu yaitu Nindy Deka Nivani dengan judul “Implementasi Metode *Binary Decision Tree Support Vector Machine* (BDTSVM) untuk Klasifikasi Penyakit Demam” (2017).

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari gejala-gejala pasien yang terkena penyakit gigi dan mulut. Data tersebut diambil dari Puskesmas Dinoyo Malang yang berjumlah 149 data dan 18 gejala yang diantaranya lain gigi yang berlubang, gigi goyang, gigi sakit ketika makan, gusi berdarah, gusi bengkak, pipi bengkak,

gigi ngilu ketika mendapat rangsangan makanan, minuman dan menggigit, gigi sisa akar, adanya karang gigi, gigi kotor, gigi berwarna hitam, gigi keropos, bau mulut, mudah keluar darah pada mulut, gigi, dan gusi, gusi terasa sakit, gigi patah, gigi sakit terus menerus dan sampai sakit kepala. Hasil data tersebut dibinerisasi menjadi (1 dan 0) dan memiliki 6 gejala yang diklasifikasikan menjadi 6 kelas. Penyakit-penyakit tersebut yaitu *pulpitis*, *gingivitis*, karies gigi, *periodontitis*, *deposits*, dan *nekrosis pulpa*. Kemudian semua data diklasifikasikan sesuai kelasnya dengan menggunakan perhitungan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN).

3.6 Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk merancang langkah-langkah penelitian dengan menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor*. Pada metode MKNN langkah pertama adalah melakukan perhitungan manual dengan data berdasarkan dari gejala-gejala pasien di Puskesmas Dinoyo. Untuk Perhitungan manual perhitungan dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah dari metode MKNN. Pada penelitian ini bahasa pemrograman yang digunakan adalah pemrograman php. Perancangan sistem juga bertujuan untuk memudahkan para pengguna dalam menggunakan sistem.

3.7 Pengujian Sistem

Untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan tujuan dan kebutuhan maka akan dilakukan pengujian pada sistem yang akan dibuat. Pengujian sistem juga dilakukan untuk melihat hasil akurasi dalam penggunaan metode MKNN. Ada 3 pengujian yang dilakukan pada sistem ini antara lain :

1. Pengujian Nilai K untuk Akurasi

Untuk mencari tahu pengaruh nilai k terhadap akurasi, maka dilakukan pengujian dengan memasukan input nilai k yang berbeda dan juga data latih yang berbeda. Setelah itu hasil dari akurasi tersebut dirata-rata untuk mencari tahu nilai k mana dan dengan data latih berapa hasil akurasinya yang tinggi. Kemudian nilai k yang akurasinya tinggi digunakan untuk pengujian data latih.

2. Pengujian Data Latih untuk Akurasi

Untuk mencari akurasi banyak data latih dilakukan pengujian dengan banyak data latih yang berbeda-beda tetapi nilai k dan data uji tetap. Dan nilai k yang diambil adalah nilai *k-fold* yang akurasinya paling tinggi.

3. Pengujian Akurasi Metode MKNN dan KNN.

Pada perbandingan metode MKNN dan KNN dicari metode manakah yang tingkat akurasi tinggi.

4. Pengujian *K-Fold* Terhadap Akurasi Nilai *K*

Pengaruh nilai *k-fold* dilakukan ketika akurasi nilai *k* tidak menemukan rata-rata akurasi nilai *k* yang tertinggi atau tidak memiliki pola pada hasil akurasinya. Pengujian *k-fold* dilakukan dengan cara mengambil data seimbang. Dengan menggunakan 20 data yang mana *fold-1* data uji 1-5 dan sisa datanya digunakan untuk data latih. Selanjutnya *fold-2* data uji yang diambil 6-10 dan sisanya digunakan untuk data latih. Begitu seterusnya sampai *fold-4*. Kemudian memasukan nilai *k* yang berbeda-beda untuk mengetahui nilai *k* berapa dan *fold* yang mana akurasinya tinggi. Lalu hasil akurasi tersebut dicari yang tertinggi dan kemudian digunakan untuk pengujian banyak data latih.

3.8 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan dan saran. setelah tahap analisis sistem, pengambilan data, perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis telah dilakukan. Dari hasil pengujian dan analisis kesimpulan dapat dilakukan. Sedangkan saran bertujuan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan pada penelitian dan juga pengembangan pada sistem untuk penelitian sistem selanjutnya.



BAB 4 PERANCANGAN ALGORITME

Pada bab perancangan algoritme akan dibahas perancangan sistem Klasifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode yang digunakan *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN).

4.1 Deskripsi Masalah

Penyakit gigi dan mulut adalah penyakit yang mayoritas setiap orang pernah merasakan. Banyak orang yang tidak mengetahui penyakit gigi dan mulut mana yang sedang dideritanya, tentu saja hal ini sangat membahayakan. Jika dibiarkan penyakit gigi dan mulut tersebut akan berakibat fatal terhadap organ-organ tubuh lainnya. Banyak kemiripan pada gejala penyakit gigi dan mulut sehingga diperlukan sistem yang mampu menentukan penyakit gigi dan mulut secara akurat. Sistem yang akan dibuat bertujuan untuk mempermudah orang-orang awam untuk menentukan penyakit yang diderita dan proses penentuan penyakit tersebut tidak memakan waktu yang lama.

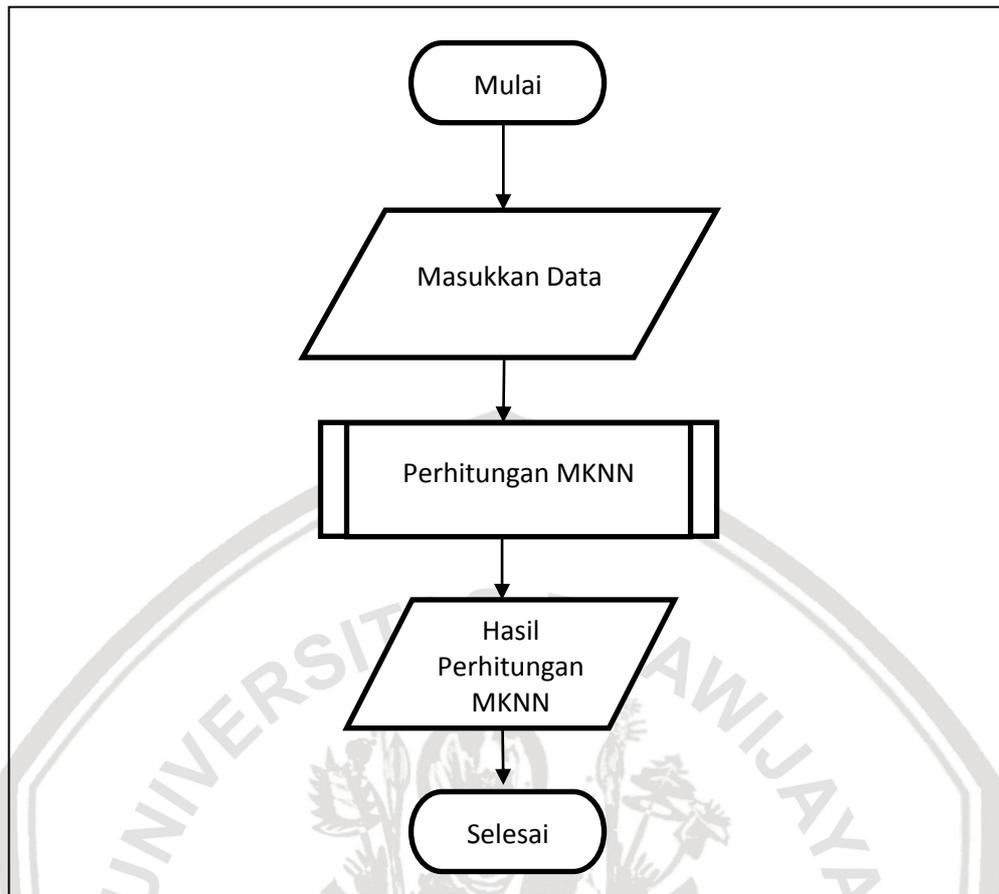
Perhitungan dari sistem yang akan dibuat menggunakan metode MKNN. Inputan dari metode MKNN berupa gejala-gejala yang diderita oleh *user*. Kemudian dilakukan perhitungan menghitung jarak antar tetangga terdekat dari data tersebut. Dari hasil perhitungan maka didapatkan nilai validitas. Selanjutnya perhitungangan *weight voting* yang bertujuan untuk memberikan bobot pada data yang mana bobot tersebut akan digunakan untuk prediksi kelas. Lalu yang terakhir menghitung nilai akurasi dari perhitungan metode MKNN.

4.2 Deskripsi Umum Sistem

Klasifikasi penentuan penyakit gigi dan mulut ini menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) yang berbasis web. Sistem mengambil data dari gejala-gejala pasien yang mengalami penyakit gigi dan mulut. Kemudian dari gejala tersebut *user* menginputkan gejala yang diderita. Sebelum mengidentifikasi penyakit gigi dan mulut dilakukan proses perhitungan yaitu menentukan nilai *k*, menghitung jarak, menghitung validitas dan pembobotan. Lalu sistem akan mengidentifikasi penyakit gigi dan mulut berdasarkan masukan gejala yang telah diinputkan. Proses penentuan penyakit gigi dan mulut berdasarkan inputan-inputan yang dimasukkan.

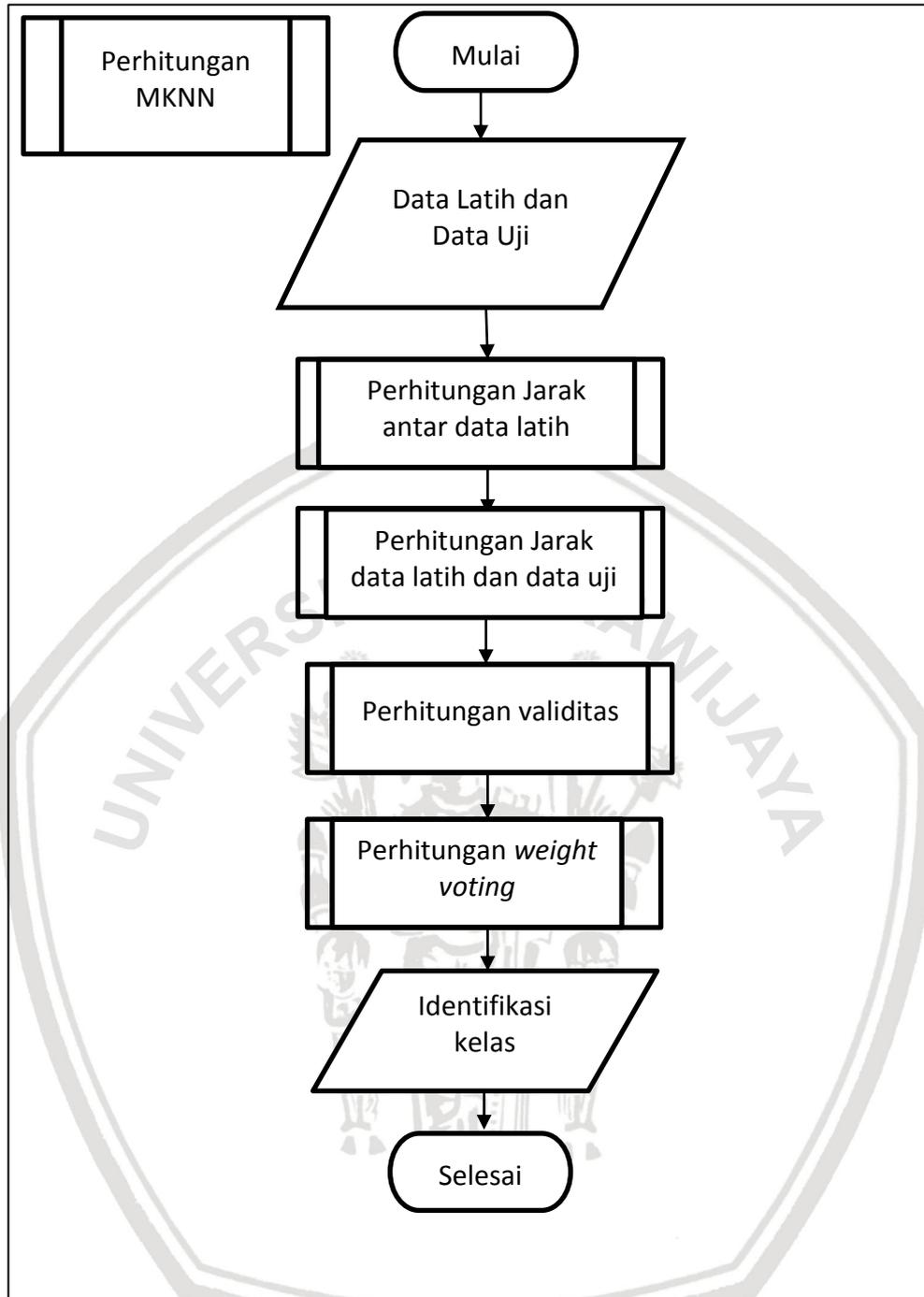
4.3 Diagram Alir Sistem

Pada diagram alir sistem akan membahas tentang alur pada sistem. Langkah pertama *user* diwajibkan menentukan gejala-gejala yang dideritanya. Lalu selanjutnya proses perhitungan yang digunakan metode MKNN. Setelah itu hasil dari proses perhitungan gejala tersebut termasuk kedalam kelas yang mana. Output yang dihasilkan adalah hasil klasifikasi. Diagram alir sistem penyakit gigi dan mulut ditunjukkan pada Gambar 4.1.



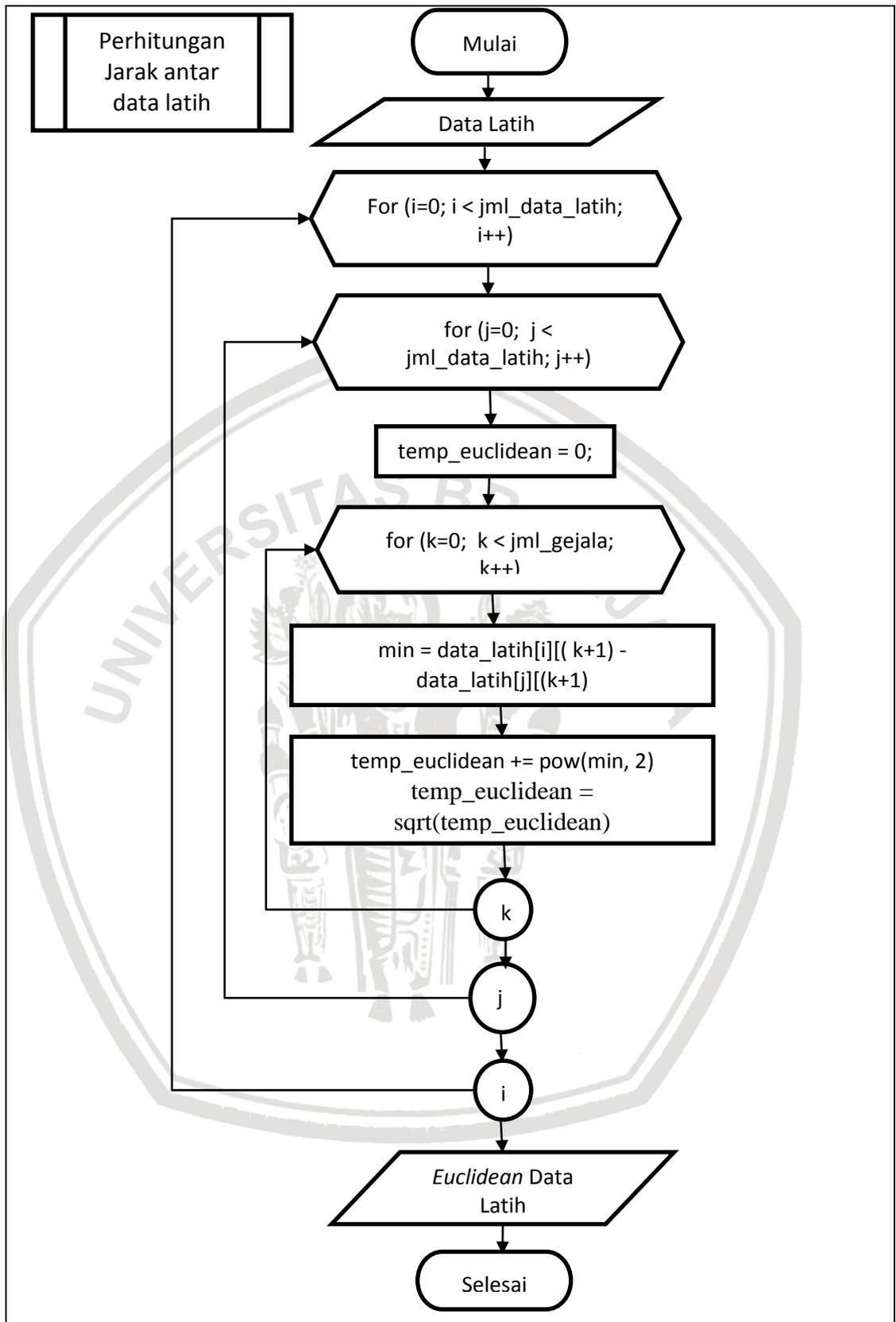
Gambar 4.1 Diagram Alir Sistem

Pada proses perhitungan dengan metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) pertama dilakukan penentuan data latih, data uji dan nilai k . Kemudian dilakukan perhitungan data latih dengan tetangganya. Selanjutnya proses perhitungan data latih dan data uji. Kemudian dicari nilai validitas dengan mencari 3 nilai terendah karena nilai k yang digunakan $k=3$. Dan yang terakhir perhitungan *weight voting* untuk mencari bobot dari hasil perhitungan yang telah dilakukan. Nilai terbesar dari *weight voting* akan digunakan sebagai hasil dari klasifikasi dan dicocokkan dengan kelasnya dan akan menghasilkan diagnosis penyakit gigi dan mulut. Diagram pada proses ini ditunjukkan pada Gambar 4.2.



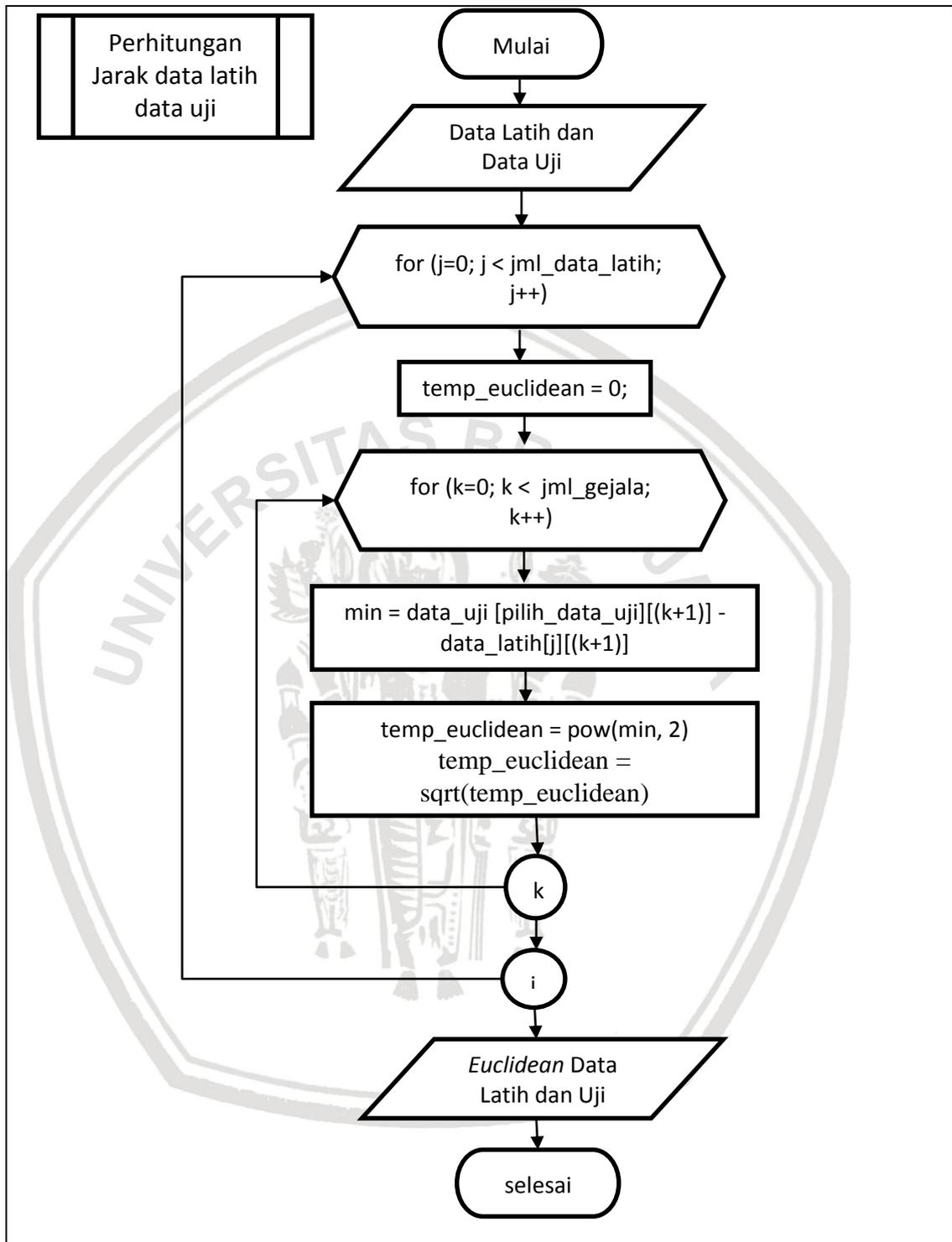
Gambar 4.2 Diagram Alir Proses MKNN

Pada proses perhitungan jarak *euclidean* dimasukan nilai data latih dengan data latih. Kemudian dihitung menggunakan perhitungan *euclidean*. Dari hasil tersebut dicari nilai yang terendah.



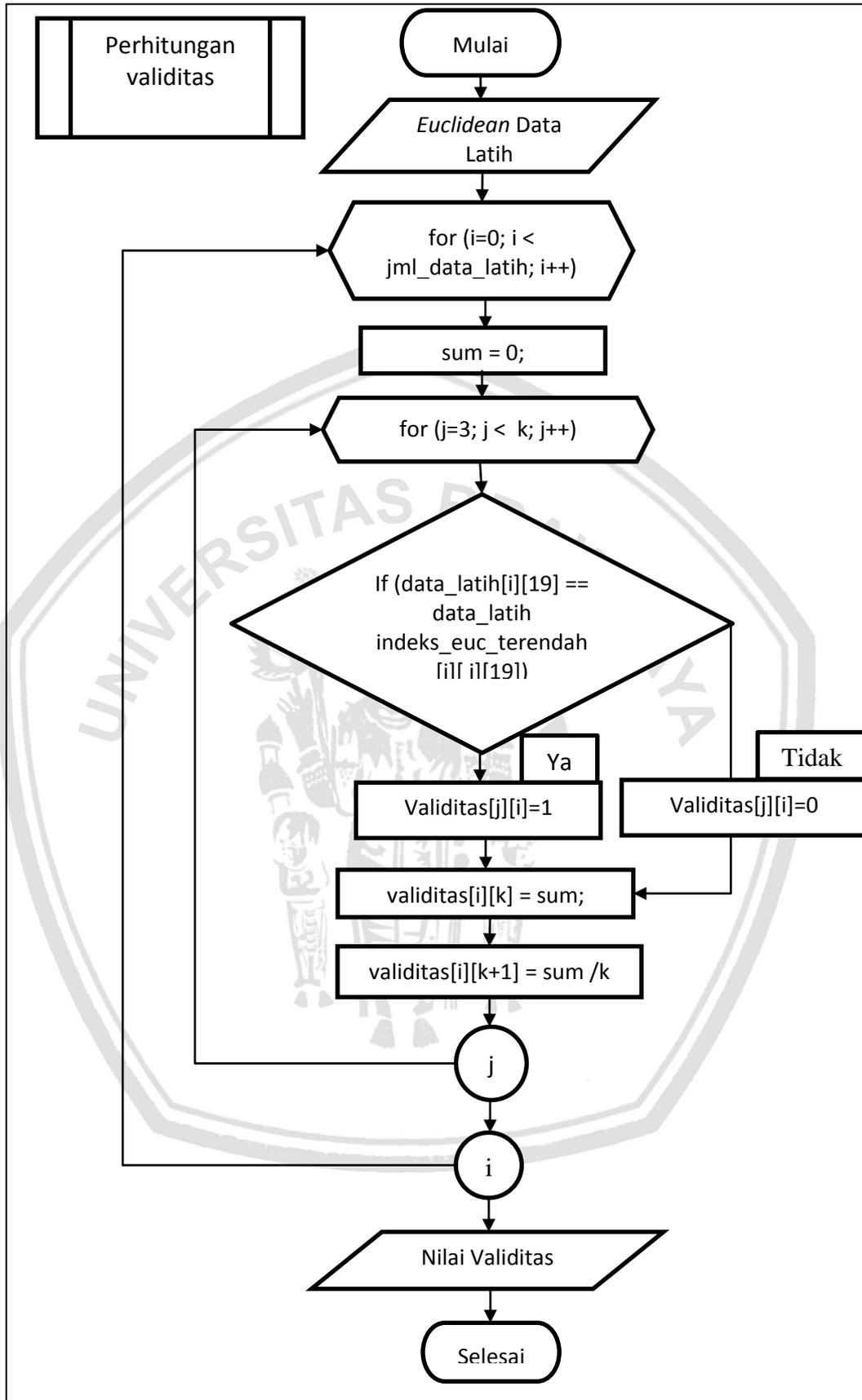
Gambar 4.3 Diagram Perhitungan Jarak Antar Data Latih

Pada proses perhitungan jarak antar data latih dimasukan nilai data latih dan nilai data uji. Kemudian dihitung menggunakan perhitungan *euclidean*.



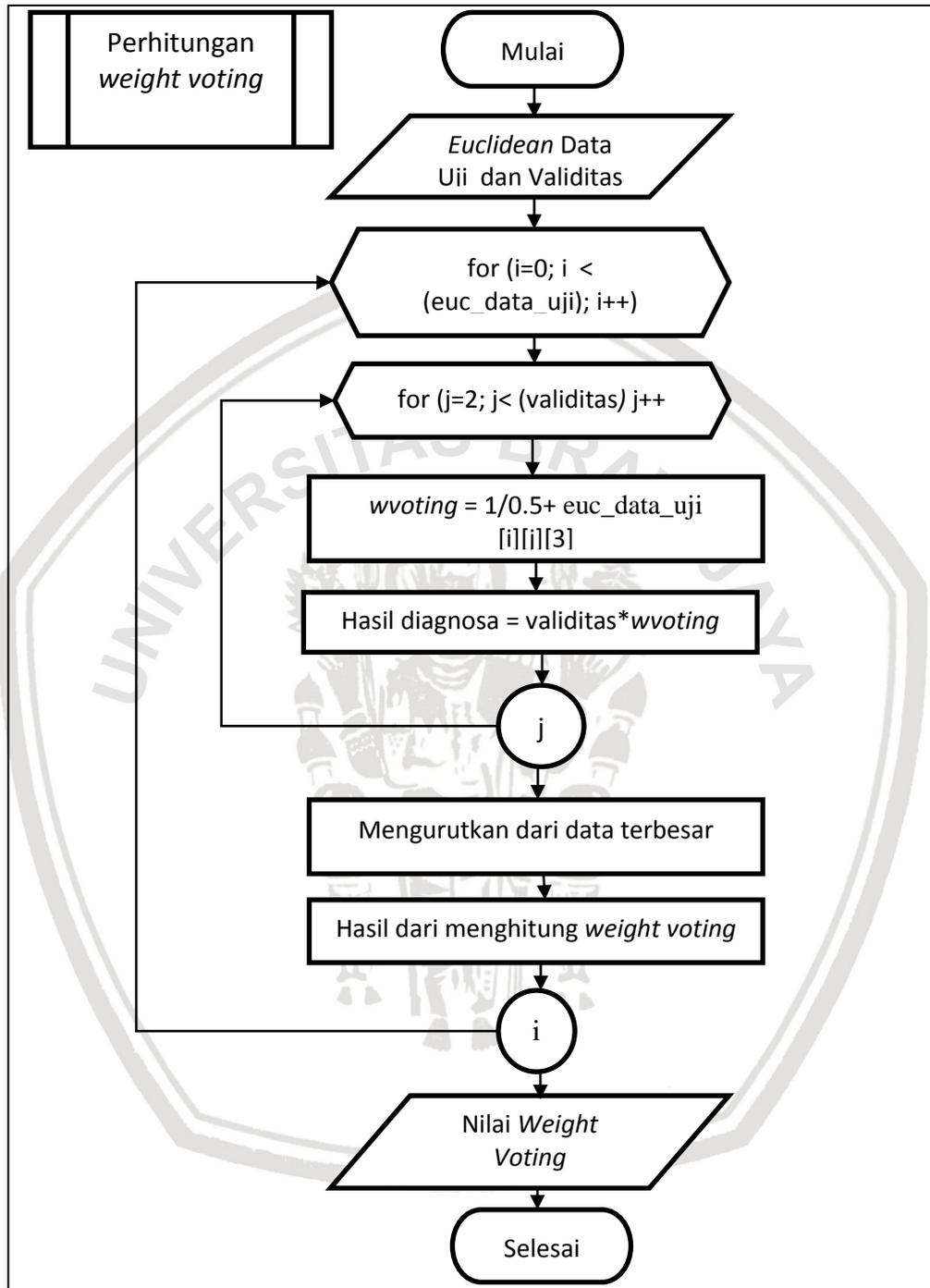
Gambar 4.4 Diagram Perhitungan Jarak Data Latih dengan Data Uji

Proses perhitungan validitas didapat dari hasil perhitungan jarak data latih dan data latih. Maka akan dihasilkan nilai validitas yang digunakan untuk proses perhitungan *weight voting* atau pembobotan yang hasilnya akan dijadikan sebagai prediksi.



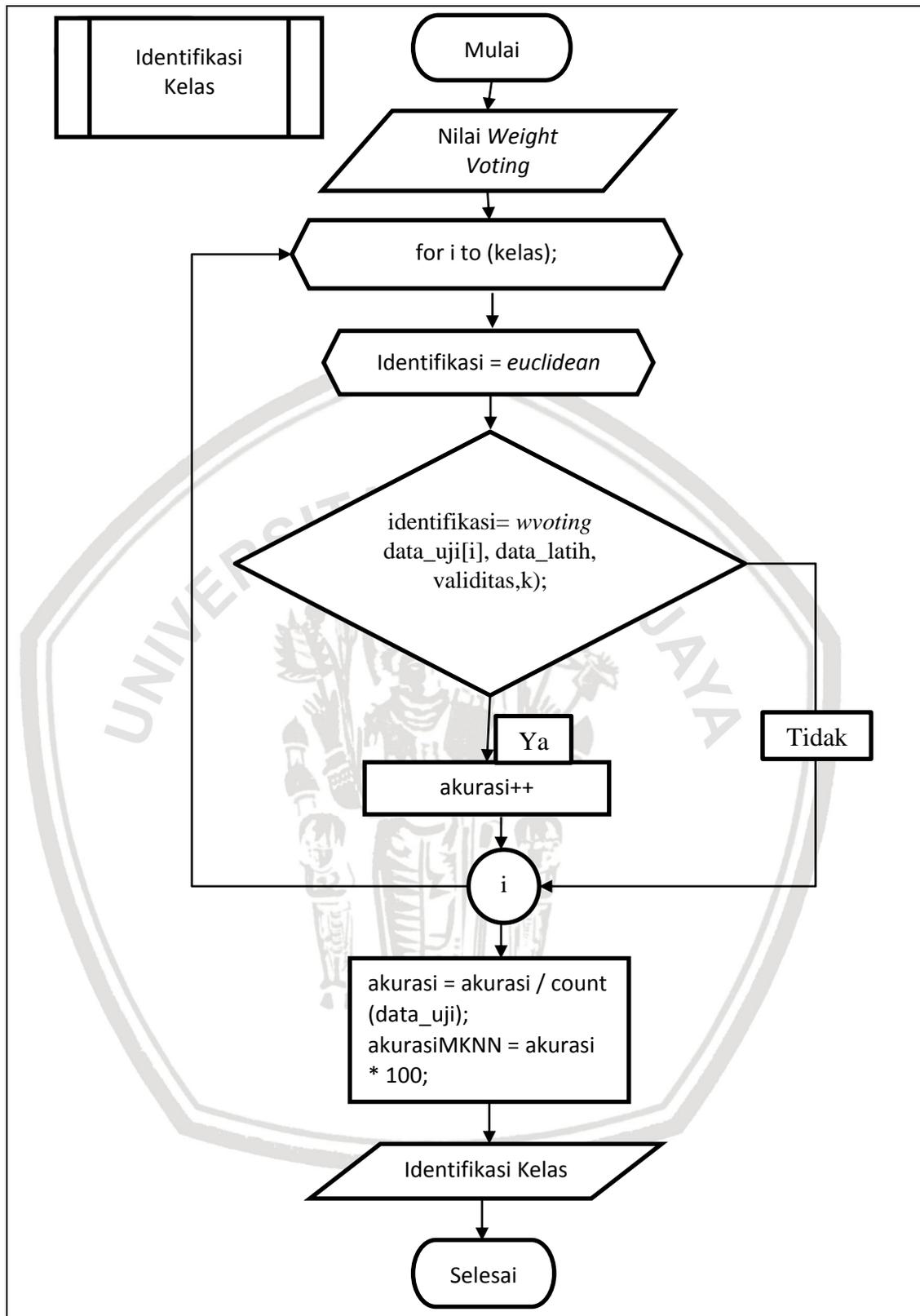
Gambar 4.5 Diagram Perhitungan Validitas

Pada proses perhitungan MKNN terakhir adalah menghitung weigh voting atau pembobotan yang penentuannya menggunakan hasil dari nilai validitas.



Gambar 4.6 Diagram Perhitungan *Weight Voting*

Setelah dilakukanya perhitungan *weight voting*, selanjutnya dilakukan pencarian identifikasi kelas.



Gambar 4.7 Diagram Menentukan Identifikasi Kelas

4.4 Perhitungan Manual

Dalam sistem ini ada beberapa proses perhitungan manual, antara lain yaitu:

1. Menentukan nilai k
2. Menghitung jarak *euclidean* antar data latih
3. Validasi tiap data latih
4. Menghitung jarak *euclidean* data latih dengan data uji
5. Menghitung *weight voting*
6. Penentuan Kelas.

Pada penelitian “Identifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN)” ini, menggunakan 30 data latih dan 6 data uji penyakit gigi dan mulut. Pembagian data dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan data uji pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Data Latih

Urutan	No	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0
5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1
7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32	7	0	1	0	0	1	0	0	1	0
33	8	0	0	0	1	1	0	0	1	0
34	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
35	10	0	1	0	0	0	0	0	1	0
36	11	0	1	0	1	1	0	0	1	0
56	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0
57	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0
58	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0
60	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0
83	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1
84	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0
85	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1
101	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	22	0	0	0	0	0	0	0	0	1
103	23	1	0	0	0	0	0	0	0	1
104	24	0	0	0	0	0	0	1	0	0
121	25	1	0	0	0	0	1	0	0	0
122	26	0	0	0	0	0	1	0	0	0
123	27	0	0	0	0	0	1	0	0	0
124	28	1	0	0	1	0	1	0	0	0
125	29	1	0	0	0	1	1	0	0	0
126	30	0	0	0	0	1	1	0	0	0



G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	Kelas
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	0	0	1	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	0	0	1	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	0	1	1	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Gingivitis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Gingivitis
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Gingivitis
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Gingivitis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Gingivitis
0	0	0	1	0	0	0	0	1	Karies Gigi
0	1	0	1	0	0	0	0	1	Karies Gigi
0	1	0	1	0	0	0	0	1	Karies Gigi
0	0	0	1	0	0	0	0	0	Karies Gigi
0	1	0	0	1	0	0	0	0	Karies Gigi
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Periodontitis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Periodontitis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Periodontitis
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Periodontitis
0	0	1	1	0	0	1	0	0	Deposits
0	0	1	0	0	0	1	0	0	Deposits
0	0	1	0	0	0	0	0	0	Deposits
0	0	1	0	0	0	0	0	0	Deposits
0	0	0	0	0	0	0	0	1	Nekrosis Pulpa
0	0	0	0	0	0	0	1	1	Nekrosis Pulpa
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Nekrosis Pulpa
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nekrosis Pulpa
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nekrosis Pulpa
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nekrosis Pulpa

Tabel 4.2 Data Uji

Urutan	No	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
31	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
55	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
100	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	Kelas
0	0	0	0	0	0	0	0	Pulpitis
0	0	0	0	0	0	1	0	Gingivitis
1	0	1	0	0	0	0	0	Karies Gigi
0	0	0	0	0	0	0	0	Periodentitis
0	0	0	0	0	1	0	0	Deposits
0	0	0	0	0	0	0	0	Nekrosis Pulpa

Keterangan :

- G1 : Gigi berlubang
- G2 : Gigi goyang
- G3 : Gigi sakit (ketika ngunyah)
- G4 : Gusi berdarah
- G5 : Gusi bengkak (pada geraham kanan/kiri)
- G6 : Pipi bengkak (pipi kiri/kanan)
- G7 : Gigi ngilu ketika dapat rangsangan
- G8 : Gigi tumbuh akar/gigi sisa akar
- G9 : Adanya karang gigi
- G10 : Gigi kotor
- G11 : Gigi bewarna kehitaman
- G12 : Gigi keropos
- G13 : Bau mulut
- G14 : Mudah keluar darah (mulut/gusi/gigi)
- G15 : Gusi terasa sakit
- G16 : Gigi patah
- G17 : Gigi sakit terus menerus
- G18 : Sakit sampai kepala

Langkah 1. Menentukan nilai k .

Pada perhitungan manual yang telah dilakukan nilai k yang digunakan 3.

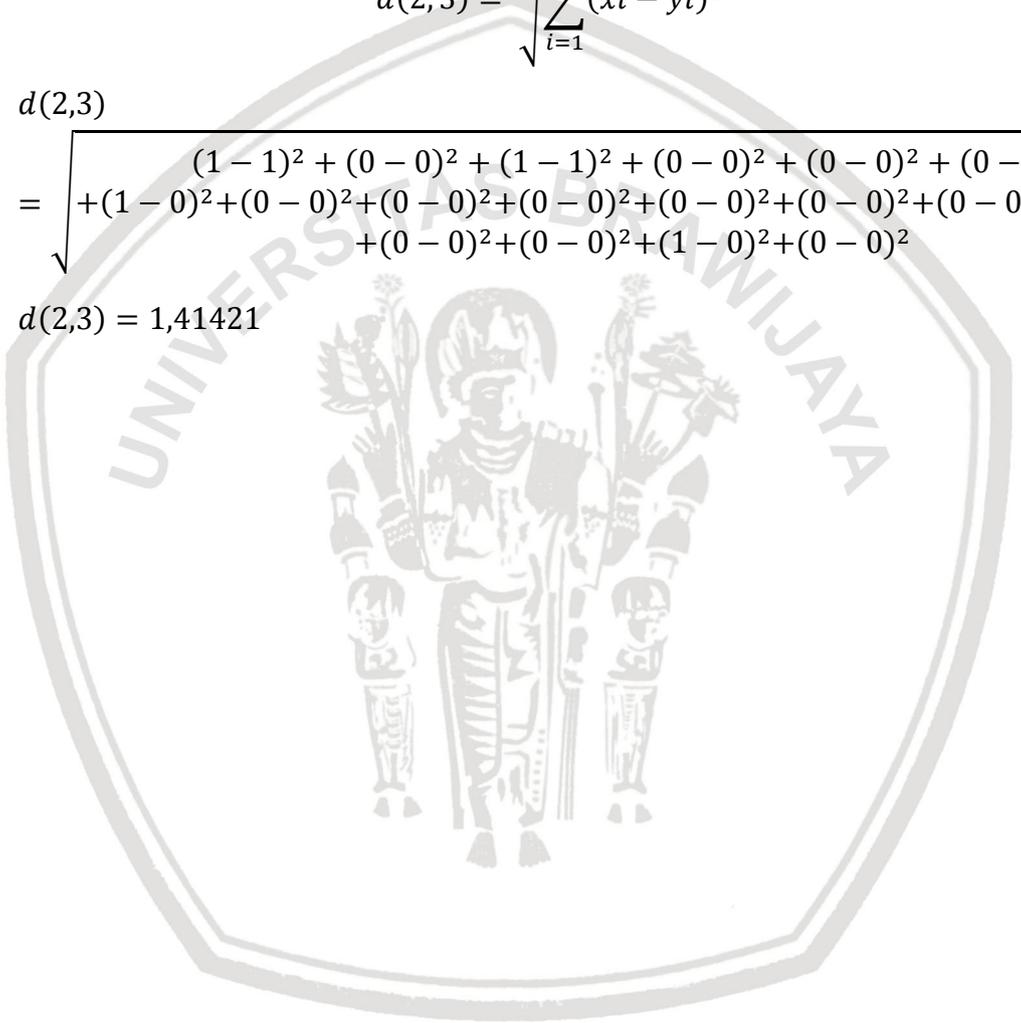
Langkah 2. Menghitung *euclidean*

Selanjutnya menghitung *euclidean* menggunakan persamaan 2.1. Hasil dari perhitungan ini akan digunakan untuk nilai validitas dengan cara mengurutkan nilai tersebut dari yang terkecil.

$$d(2,3) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2}$$

$$d(2,3) = \sqrt{\begin{matrix} (1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 \\ + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 \\ + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 \end{matrix}}$$

$d(2,3) = 1,41421$



Tabel 4.3 Hasil dari Menghitung *Euclidean* Antar Data Latih

Data Ke	2	3	4	5	6	7	32	33	34	35	36	56	57	58	59	60
2	0	1.414214	1.732051	1.732051	2	1.732051	2.44949	2.645751	2	2.236068	2.828427	2.236068	2.44949	2.645751	2	2.44949
3	1.414214	0	1	1.732051	2	1.732051	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	1.732051	2	2.236068	1.414214	2
4	1.732051	1	0	2	1.732051	1.414214	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	1.414214	1.732051	2	1.732051	2.236068
5	1.732051	1.732051	2	0	1	1.414214	2.236068	2.44949	1.732051	2	2.645751	2	2.236068	2.44949	1.732051	2.236068
6	2	2	1.732051	1	0	1	2.44949	2.645751	2	2.236068	2.828427	1.732051	2	2.236068	2	2.44949
7	1.732051	1.732051	1.414214	1.414214	1	0	2.236068	2.44949	1.732051	2	2.645751	1.414214	1.732051	2	1.732051	2.236068
32	2.44949	2.44949	2.645751	2.236068	2.44949	2.236068	0	1.732051	1.414214	1	1.414214	2.645751	2.828427	2.645751	2.44949	2.44949
33	2.645751	2.236068	2.44949	2.44949	2.645751	2.44949	1.732051	0	2.236068	2	1	2.44949	2.645751	2.44949	2.236068	2.236068
34	2	2	2.236068	1.732051	2	1.732051	1.414214	2.236068	0	1	2	2.236068	2.44949	2.236068	2	2
35	2.236068	2.236068	2.44949	2	2.236068	2	1	2	1	0	1.732051	2.44949	2.645751	2.44949	2.236068	2.236068
36	2.828427	2.44949	2.645751	2.645751	2.828427	2.645751	1.414214	1	2	1.732051	0	2.645751	2.828427	2.645751	2.44949	2.44949
56	2.236068	1.732051	1.414214	2	1.732051	1.414214	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	0	1	1.414214	1	2.236068
57	2.44949	2	1.732051	2.236068	2	1.732051	2.828427	2.645751	2.44949	2.645751	2.828427	1	0	1	1.414214	2
58	2.645751	2.236068	2	2.44949	2.236068	2	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	1.414214	1	0	1.732051	1.732051
59	2	1.414214	1.732051	1.732051	2	1.732051	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	1	1.414214	1.732051	0	2
60	2.44949	2	2.236068	2.236068	2.44949	2.236068	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	2.236068	2	1.732051	2	0
82	2	1.414214	1.732051	1.732051	2	1.732051	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	1.732051	2	2.236068	1.414214	2
83	2.236068	1.732051	2	1.414214	1.732051	2	2.236068	2	1.732051	2	2.236068	2	2.236068	2	1.732051	1.732051
84	1.732051	1	1.414214	1.414214	1.732051	1.414214	2.236068	2	1.732051	2	2.236068	1.414214	1.732051	2	1	1.732051
85	2.44949	2	2.236068	1.732051	2	2.236068	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	2.236068	2.44949	2.236068	2	2
101	2.645751	2.236068	2.44949	2.44949	2.645751	2.44949	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	2	2.236068	2	1.732051	2.236068
102	2.645751	2.236068	2.44949	2	2.236068	2.44949	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	2.44949	2.645751	2.44949	2.236068	2.236068
103	2.236068	1.732051	2	1.414214	1.732051	2	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	2	2.236068	2.44949	1.732051	2.236068
104	2	2	2.236068	2.236068	2.44949	2.236068	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	2.236068	2.44949	2.236068	2	2
121	2.236068	1.732051	1.414214	2	1.732051	1.414214	2.645751	2.44949	2.236068	2.44949	2.645751	1.414214	1.732051	2	1.732051	2.236068
122	2.236068	2.236068	2	2	1.732051	1.414214	2.236068	2.44949	1.732051	2	2.645751	2	2.236068	2	2.236068	2.236068
123	2	2	2.236068	1.732051	2	1.732051	2	2.236068	1.414214	1.732051	2.44949	2.236068	2.44949	2.236068	2	2
124	2.236068	1.732051	2	2	2.236068	2	2.645751	2	2.236068	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	1.732051	2.236068
125	2.236068	1.732051	2	2	2.236068	2	2.236068	2	2.236068	2.44949	2.236068	2	2.236068	2.44949	1.732051	2.236068
126	2.44949	2	2.236068	2.236068	2.44949	2.236068	2	1.732051	2	2.236068	2	2.236068	2.44949	2.236068	2	2

82	83	84	85	101	102	103	104	121	122	123	124	125	126	Kelas
2	2.236068	1.732051	2.44949	2.645751	2.645751	2.236068	2	2.236068	2.236068	2	2.236068	2.236068	2.44949	Pulpitis
1.414214	1.732051	1	2	2.236068	2.236068	1.732051	2	1.732051	2.236068	2	1.732051	1.732051	2	Pulpitis
1.732051	2	1.414214	2.236068	2.44949	2.44949	2	2.236068	1.414214	2	2.236068	2	2	2.236068	Pulpitis
1.732051	1.414214	1.414214	1.732051	2.44949	2	1.414214	2.236068	2	2	1.732051	2	2	2.236068	Pulpitis
2	1.732051	1.732051	2	2.645751	2.236068	1.732051	2.44949	1.732051	1.732051	2	2.236068	2.236068	2.44949	Pulpitis
1.732051	2	1.414214	2.236068	2.44949	2.44949	2	2.236068	1.414214	1.414214	1.732051	2	2	2.236068	Pulpitis
2.44949	2.236068	2.236068	2.44949	2.645751	2.645751	2.645751	2.44949	2.645751	2.236068	2	2.645751	2.236068	2	Gingivitis
2.236068	2	2	2.236068	2.44949	2.44949	2.44949	2.236068	2.44949	2.44949	2.236068	2	2	1.732051	Gingivitis
2	1.732051	1.732051	2	2.236068	2.236068	2.236068	2	2.236068	1.732051	1.414214	2.236068	2.236068	2	Gingivitis
2.236068	2	2	2.236068	2.44949	2.44949	2.44949	2.236068	2.44949	2	1.732051	2.44949	2.44949	2.236068	Gingivitis
2.44949	2.236068	2.236068	2.44949	2.645751	2.645751	2.645751	2.44949	2.645751	2.645751	2.44949	2.236068	2.236068	2	Gingivitis
1.732051	2	1.414214	2.236068	2	2.44949	2	2.236068	1.414214	2	2.236068	2	2	2.236068	Karies Gigi
2	2.236068	1.732051	2.44949	2.236068	2.645751	2.236068	2.44949	1.732051	2.236068	2.44949	2.236068	2.236068	2.44949	Karies Gigi
2.236068	2	2	2.236068	2	2.44949	2.44949	2.236068	2	2	2.236068	2.44949	2.44949	2.236068	Karies Gigi
1.414214	1.732051	1	2	1.732051	2.236068	1.732051	2	1.732051	2.236068	2	1.732051	1.732051	2	Karies Gigi
2	1.732051	1.732051	2	2.236068	2.236068	2.236068	2	2.236068	2.236068	2	2.236068	2.236068	2	Karies Gigi
0	1.732051	1	1.414214	2.236068	2.236068	1.732051	2	1.732051	2.236068	2	1.732051	1.732051	2	Periodontitis
1.732051	0	1.414214	1	2	1.414214	1.414214	1.732051	2	2	1.732051	2	2	1.732051	Periodontitis
1	1.414214	0	1.732051	2	2	1.414214	1.732051	1.414214	2	1.732051	1.414214	1.414214	1.732051	Periodontitis
1.414214	1	1.732051	0	2.236068	1.732051	1.732051	2	2.236068	2.236068	2	2.236068	2.236068	2	Periodontitis
2.236068	2	2	2.236068	0	1.414214	2	1.732051	2.44949	2.44949	2.236068	2.44949	2.44949	2.236068	Deposits
2.236068	1.414214	2	1.732051	1.414214	0	1.414214	1.732051	2.44949	2.44949	2.236068	2.44949	2.44949	2.236068	Deposits
1.732051	1.414214	1.414214	1.732051	2	1.414214	0	1.732051	2	2.44949	2.236068	2	2	2.236068	Deposits
2	1.732051	1.732051	2	1.732051	1.732051	1.732051	0	2.236068	2.236068	2	2.236068	2.236068	2	Deposits
1.732051	2	1.414214	2.236068	2.44949	2.44949	2	2.236068	0	1.414214	1.732051	1.414214	1.414214	1.732051	Nekrosis Pulpa
2.236068	2	2	2.236068	2.44949	2.44949	2.44949	2.236068	1.414214	0	1	2	2	1.732051	Nekrosis Pulpa
2	1.732051	1.732051	2	2.236068	2.236068	2.236068	2	1.732051	1	0	1.732051	1.732051	1.414214	Nekrosis Pulpa
1.732051	2	1.414214	2.236068	2.44949	2.44949	2	2.236068	1.414214	2	1.732051	0	1.414214	1.732051	Nekrosis Pulpa
1.732051	2	1.414214	2.236068	2.44949	2.44949	2	2.236068	1.414214	2	1.732051	1.414214	0	1	Nekrosis Pulpa
2	1.732051	1.732051	2	2.236068	2.236068	2.236068	2	1.732051	1.732051	1.414214	1.732051	1	0	Nekrosis Pulpa

Langkah 3. Menghitung Validitas

Sebelum melakukan perhitungan validitas langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai k. Pada perhitungan ini nilai k yang digunakan 3. Dicari 3 nilai terendah dari hasil perhitungan *euclidean* kemudian dicocokkan dengan kelas data latih. Jika nilai terendah tersebut sama dengan kelas data latih maka nilai validitasnya k=1, jika nilainya tidak sama maka k=0.

$$\begin{aligned}
 \text{Validitas}(x) &= \frac{1}{3} \sum_{i=1}^H Y \left(\text{lbl}(x = 1), (\text{lbl}(N_i(x))) \right) \\
 &= \frac{1}{3} \times (1 + 1 + 1) \\
 &= \frac{3}{3} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Hasil dari Menghitung Validitas

Data Ke	k=1	k=2	k=3	Sum S	Validity
2	1	1	1	3	1
3	1	0	1	2	0.66667
4	1	1	0	2	0.66667
5	1	1	0	2	0.66667
6	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1
32	1	1	1	3	1
33	1	1	0	2	0.66667
34	1	1	1	3	1
35	1	1	1	3	1
36	1	1	1	3	1
56	1	1	1	3	1
57	1	1	1	3	1
58	1	1	1	3	1
59	1	0	1	2	0.66667
60	1	0	0	1	0.33333
82	1	0	1	2	0.66667
83	1	1	0	2	0.66667
84	0	0	1	1	0.33333
85	1	1	1	3	1
101	1	0	1	2	0.66667
102	0	1	1	2	0.66667
103	0	0	1	1	0.33333
104	1	1	1	3	1
121	1	1	1	3	1



122	1	0	1	2	0.66667
123	1	0	1	2	0.66667
124	1	1	1	3	1
125	0	1	1	2	0.66667
126	1	1	1	3	1

Langkah 4. Menghitung jarak *euclidean* data uji

Langkah ini adalah menghitung jarak *euclidean* data latih dengan data uji. Hasil dari perhitungan ini digunakan untuk mencari nilai *weight voting*. Dengan rumus menggunakan Persamaan 2.1.

$$d(1,2) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2}$$

$d(1,2)$

$$= \sqrt{\begin{matrix} (1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 \\ + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 \\ + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 \end{matrix}}$$

$d(1,2) = 1$

Tabel 4.5 Hasil dari *Euclidean* data latih dengan data uji

Data Ke	1	31	55	80	100	120
2	1	2.236068	2.236068	2.44949	2	2
3	1	2.236068	1.732051	2	1.414214	1.414214
4	1.414214	2.44949	2	2.236068	1.732051	1.732051
5	2	2	2	2.236068	1.732051	1.732051
6	2.236068	2.236068	2.236068	2.44949	2	2
7	2	2	2	2.236068	1.732051	1.732051
32	2.645751	1	2.645751	2.44949	2.44949	2.44949
33	2.44949	2	2.44949	1.732051	2.236068	2.236068
34	2.236068	1	2.236068	2	2	2
35	2.44949	0	2.44949	2.236068	2.236068	2.236068
36	2.645751	1.732051	2.645751	2	2.44949	2.44949
56	2	2.44949	1.414214	2.236068	1.732051	1.732051
57	2.236068	2.645751	1	2.44949	2	2
58	2.44949	2.44949	1.414214	2.236068	2.236068	2.236068
59	1.732051	2.236068	1	2	1.414214	1.414214
60	2.236068	2.236068	1.732051	2	2	2



82	1.732051	2.236068	1.732051	1.414214	1.414214	1.414214
83	2	2	2	1.732051	1.732051	1.732051
84	1.414214	2	1.414214	1.732051	1	1
85	2.236068	2.236068	2.236068	1.414214	2	2
101	2.44949	2.44949	2	2.236068	1.732051	2.236068
102	2.44949	2.44949	2.44949	2.236068	1.732051	2.236068
103	2	2.44949	2	2.236068	1.732051	1.732051
104	1.732051	2.236068	2.236068	2	2	2
121	2	2.44949	2	2.236068	1.732051	1
122	2.44949	2	2.44949	2.236068	2.236068	1.732051
123	2.236068	1.732051	2.236068	2	2	1.414214
124	2	2.44949	2	1.732051	1.732051	1
125	2	2.44949	2	2.236068	1.732051	1
126	2.236068	2.236068	2.236068	2	2	1.414214

Langkah 5. Menghitung *Weight Voting*

Weight voting adalah memberi bobot pada data. Untuk menghitung *weight voting* menggunakan hasil dari validitas dan *euclidean* data latih data uji dengan menggunakan rumus pada Persamaan 2.4

$$W(1.2) = Validitas(x) \times \frac{1}{d} + 0,5 = 1 \times \frac{1}{0,5 + 1} = 0,6667$$

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan *Weight Voting*

Data Ke	1	31	55	80	100	120	Kelas
2	0.666667	0.365488	0.365488	0.33904169	0.4	0.4	Pulpitis
3	0.444444	0.243659	0.298679	0.26666667	0.348272	0.348272	Pulpitis
4	0.348272	0.226028	0.266667	0.24365866	0.298679	0.298679	Pulpitis
5	0.266667	0.266667	0.266667	0.24365866	0.298679	0.298679	Pulpitis
6	0.365488	0.365488	0.365488	0.33904169	0.4	0.4	Pulpitis
7	0.4	0.4	0.4	0.365488	0.448018	0.448018	Pulpitis
32	0.317889	0.666667	0.317889	0.33904169	0.339042	0.339042	Gingivitis
33	0.226028	0.266667	0.226028	0.29867898	0.243659	0.243659	Gingivitis
34	0.365488	0.666667	0.365488	0.4	0.4	0.4	Gingivitis
35	0.339042	2	0.339042	0.365488	0.365488	0.365488	Gingivitis
36	0.317889	0.448018	0.317889	0.4	0.339042	0.339042	Gingivitis
56	0.4	0.339042	0.522408	0.365488	0.448018	0.448018	Karies Gigi
57	0.365488	0.317889	0.666667	0.33904169	0.4	0.4	Karies Gigi
58	0.339042	0.339042	0.522408	0.365488	0.365488	0.365488	Karies Gigi
59	0.298679	0.243659	0.444444	0.26666667	0.348272	0.348272	Karies Gigi
60	0.121829	0.121829	0.149339	0.13333333	0.133333	0.133333	Karies Gigi



82	0.298679	0.243659	0.298679	0.34827183	0.348272	0.348272	Periodontitis
83	0.266667	0.266667	0.266667	0.29867898	0.298679	0.298679	Periodontitis
84	0.174136	0.133333	0.174136	0.14933949	0.222222	0.222222	Periodontitis
85	0.365488	0.365488	0.365488	0.52240775	0.4	0.4	Periodontitis
101	0.226028	0.226028	0.266667	0.24365866	0.298679	0.243659	Deposits
102	0.226028	0.226028	0.226028	0.24365866	0.298679	0.243659	Deposits
103	0.133333	0.113014	0.133333	0.12182933	0.149339	0.149339	Deposits
104	0.448018	0.365488	0.365488	0.4	0.4	0.4	Deposits
121	0.4	0.339042	0.4	0.365488	0.448018	0.666667	Nekrosis Pulpa
122	0.226028	0.266667	0.226028	0.24365866	0.243659	0.298679	Nekrosis Pulpa
123	0.243659	0.298679	0.243659	0.26666667	0.266667	0.348272	Nekrosis Pulpa
124	0.4	0.339042	0.4	0.44801848	0.448018	0.666667	Nekrosis Pulpa
125	0.266667	0.226028	0.266667	0.24365866	0.298679	0.444444	Nekrosis Pulpa
126	0.365488	0.365488	0.365488	0.4	0.4	0.522408	Nekrosis Pulpa
	Pulpitis	Gingivitis	Karies Gig	Periodontitis	Nekrosis	Nekrosis	

Dari perhitungan diatas maka didapatkan hasil akurasi dari perhitungan manual Identifikasi penyakit gigi dan mulut menggunakan metode MKNN dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Akurasi

Nilai k	Data Uji	Hasil	
		Identifikasi	Prediksi
3	1	Pulpitis	Pulpitis
	31	Gingivitis	Gingivitis
	55	Karies Gigi	Karies Gigi
	80	Periodontitis	Periodontitis
	100	Deposits	Periodontitis
Akurasi	120	Nekrosis Pulpa	Nekrosis Pulpa
		Akurasi	83%

4.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam bagian ini menjelaskan tentang apa saja yang dibutuhkan oleh sistem yang dibuat. Ada beberapa poin untuk analisis kebutuhan perangkat lunak, yaitu identifikasi pengguna, input, prosesnya, dan output.

4.5.1 Identifikasi Pengguna

Pada bagian ini pengguna ditujukan kepada semua *user*. Jadi semua *user* dapat menggunakan sistem identifikasi penyakit gigi dan mulut.

4.5.2 Analisis Kebutuhan Masukan

Kebutuhan masukan pada sistem adalah gejala-gejala dari penyakit gigi dan mulut, memasukkan nilai k pada sistem. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan menggunakan metode MKNN.

4.5.3 Analisis Kebutuhan Keluaran

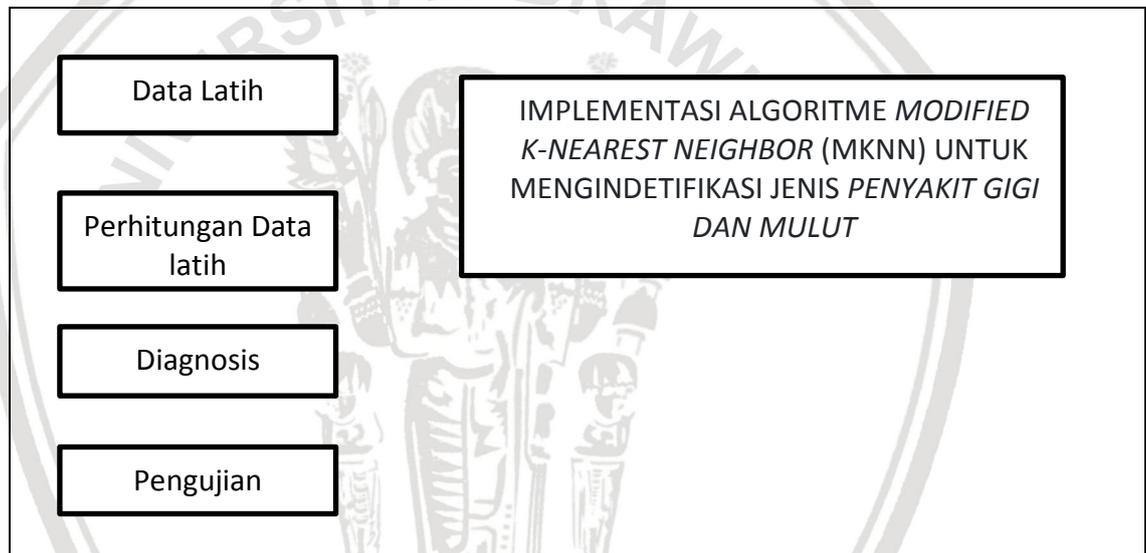
Hasil klasifikasi penyakit gigi dan mulut adalah output dari sistem adalah identifikasi penyakit gigi dan mulut, hal tersebut didapat dari gejala-gejala yang telah di masukkan. Kemudian hasil klasifikasi dibandingkan dengan data awal dan juga dicari akurasi.

4.6 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka diharapkan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem. Terdapat tiga proses perancangan antarmuka pada sistem ini, yaitu halaman utama, halaman info penyakit gigi dan mulut, serta halaman pengujian.

4.6.1 Tampilan Halaman Utama

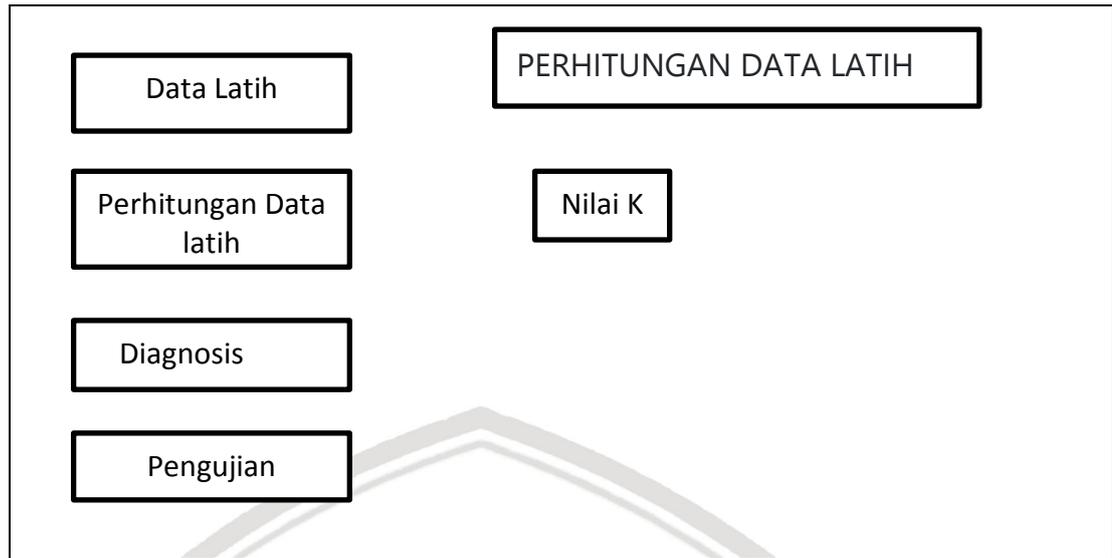
Pada menu ini menampilkan beberapa tampilan yaitu judul dari penelitian ini, data latih, perhitungan data latih, diagnosis dan pengujian.



Gambar 4.8 Perancangan Halaman Utama

4.6.2 Tampilan Halaman Data Latih

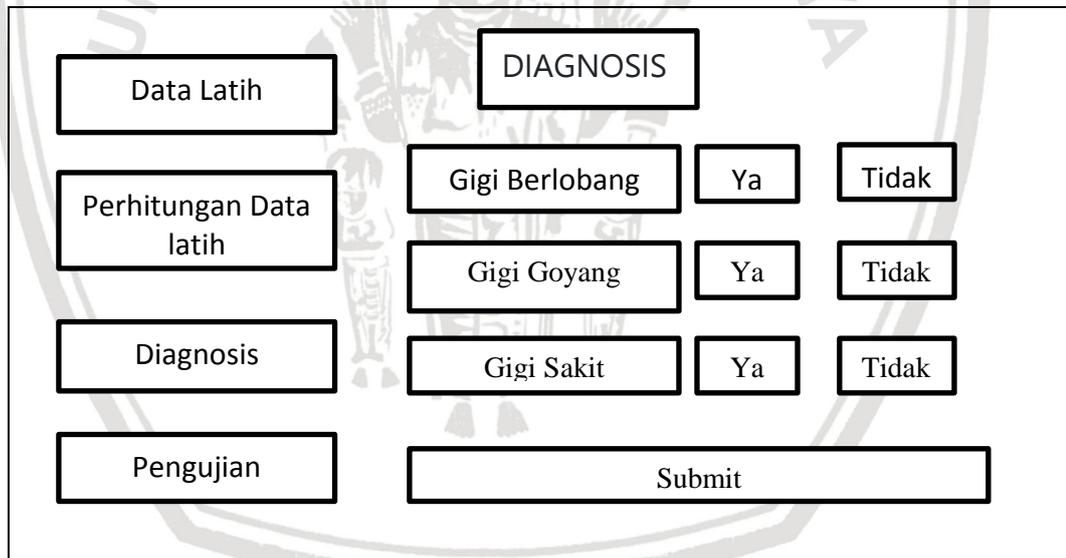
Pada halaman data latih akan menampilkan kolom untuk nilai k yang akan dihitung. Setelah nilai k ditentukan maka akan dilakukan perhitungan *euclidean* data latih. Sistem akan menampilkan hasil dari perhitungan *euclidean*, hasil sorting dan nilai validitas.



Gambar 4.9 Perancangan Halaman Data Latih

4.6.3 Tampilan Halaman Gejala dan Hasil Diagnosis

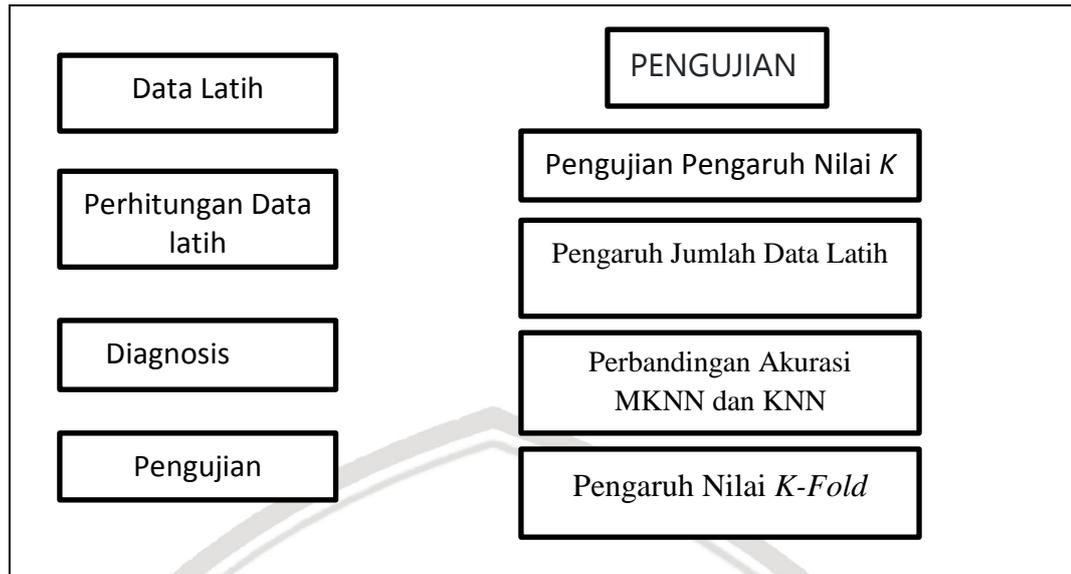
Halaman ini akan memunculkan beberapa gejala-gejala yang akan diisi oleh *user*. Jika mengalami gejala tersebut *user* memilih ya atau tidak pada jika tidak mengalami gejala tersebut. Pada halaman ini terdapat tombol submit untuk menampilkan keluaran dari penyakit gigi dan mulut.



Gambar 4.10 Perancangan Diagnosis

4.6.4 Tampilan Halaman Pengujian

Halaman yang terakhir akan menampilkan beberapa pengujian yaitu pengujian pengaruh nilai k , pengaruh nilai k -fold terhadap nilai k , pengaruh jumlah data latih dan perbandingan akurasi MKNN dan KNN.



Gambar 4.11 Perancangan Pengujian

4.7 Perancangan Pengujian

Pengujian pada sistem akan menggunakan 149 data. Dari 149 data penyakit gigi dan mulut akan pada tahap pengujian data tersebut diambil acak. Beberapa pengujian yang dilakukan yaitu pengaruh banyak data latih, pengaruh nilai k dan perbandingan akurasi antara MKNN dan KNN.

4.7.1 Perancangan Pengujian Nilai K

Pengujian pengaruh nilai k dilakukan dengan mengacak inputan nilai k. dan juga data latih yang berbeda. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut akan menghasilkan akurasi.

Tabel 4.8 Perancangan Pengujian Nilai k

Jumlah Data Uji	Nilai K	Akurasi untuk Data Latih (%)			
		100 data	90 data	80 data	70 data
30	3				
	5				
	10				
	35				
	50				
	60				
	70				

4.7.2 Perancangan Pengujian Banyak Data Latih

Pengujian banyak data latih dilakukan dengan menentukan data secara acak dan nilai k yang digunakan nilai k yang terbaik. Lalu hasil dari pengujian tersebut menghasilkan akurasi.

Tabel 4.9 Perancangan Pengujian Pengaruh Perubahan Banyak Data Latih

Data Uji	Nilai K	Data Latih	Akurasi(%)
30	5	95	
		90	
		87	
		83	
		79	
		74	
		68	
		63	
		55	
		47	
		42	
		35	
		27	
		22	
		18	
10			

4.7.3 Perancangan Pengujian Perbandingan Akurasi MKNN dan KNN

Perancangan pengujian ini akan dilakukan mencari akurasi dari metode MKNN dan KNN. Kemudian dibandingkan akurasi dari kedua metode tersebut.

Tabel 4.10 Perancangan Pengujian Perbandingan Metode MKNN dan KNN

Data Latih	Data Uji	Nilai K	MKNN	KNN
100	30	3		
		5		
		7		
		10		
		20		
		30		
		50		
		70		



4.7.4 Perancangan Pengujian K-Fold

Perancang pengujian *K-Fold* ini bertujuan untuk membantu menemukan nilai *k* terbaik dengan cara menentukan data yang akan di uji. Pada pengujian ini data yang digunakan 20 data untuk setiap kelas. Pada *K-Fold* data yang digunakan harus seimbang. Pada *Fold* pertama data uji yang diambil 1-5 data dan sisanya diambil sebagai data uji. Pada *Fold* kedua data uji yang diambil 6-10, *Fold* ketiga data uji 11-15 dan *Fold* keempat data uji 16-20.

Tabel 4.11 Perancangan Pengujian Nilai *K-Fold*

Jumlah Data Uji	Nilai <i>K</i>	Akurasi untuk Data Uji (%)			
		Data uji 1-5	Data uji 6-10	Data uji 11-15	Data uji 16-20
15	3				
	5				
	7				
	10				
	15				
	20				



BAB 5 IMPLEMENTASI

5.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem harus memiliki fungsi sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan, dan harus berdasarkan proses analisis serta perancangan yang telah dibahas. Spesifikasi ada dua yakni spesifikasi *hardware* dan *software*.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pada sistem Identifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan MKNN, menggunakan komputer dengan spesifikasi *hardware* sebagai berikut :

- a. Processor Intel Core i7-4700HQ 2.40 Ghz
- b. Memori 4.00 GB
- c. Hardisk 1 Tb

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pada sistem Identifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan MKNN, menggunakan komputer dengan spesifikasi *software* dengan rincian:

- a. Operasi Sistem Windows 8 64 bit
- b. Bahasa Pemrograman PHP dan HTML version : 4.2.11
- c. XAMPP v3.2.1
- d. Notepad ++ Text Editor

5.2 Batasan Implementasi

Batasan implementasi ialah batasan-batasan yang dimiliki oleh sistem. Batasan implementasi bermanfaat untuk memberikan penjelasan tentang ruang lingkup implementasi sistem. Beberapa batasan implementasi sistem Identifikasi Penyakit Gigi dan Mulut dengan Menggunakan MKNN adalah :

1. Sistem Identifikasi Penyakit Gigi dan Mulut dengan Menggunakan MKNN dirancang serta dijalankan dengan memanfaatkan aplikasi berbasis web.
2. Metode yang di manfaatkan ialah metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN).
3. Dokumen untuk data latih dan data uji diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nindy Deka Nivani (2017).
4. *Output* yang dihasilkan ialah hasil klasifikasi penyakit gigi dan mulut yang berupa pulpitis, gingivitis, karies gigi, periodontitis, deposits, nekrosis pulpa.
5. Penentuan klasifikasi didasarkan dari tiap-tiap gejala yang dimasukkan oleh user.

5.3 Implementasi Algoritme

Pada implementasi algoritme menggunakan metode MKNN dengan objek penyakit gigi dan mulut. Proses MKNN tersebut memiliki beberapa proses yaitu menghitung *Euclidean*, *Validitas*, dan juga *Weight Voting*. Data yang dimasukan pada sistem nilai k, data latih dan data uji.

5.3.1 Implementasi Algoritme Perhitungan Jarak *Euclidean* Antar Data Latih

Perhitungan jarak *euclidean* antar data latih yaitu menghitung suatu jarak antara data latih dan data latih itu sendiri dengan menggunakan rumus metode MKNN. Hasil dari perhitungan *euclidean data latih* akan digunakan untuk menghitung nilai validitas.

```

1  function prosesEuclidean(){
2      for ($i=0; $i < $this->jml_data_latih; $i++) {
3          for ($j=0; $j < $this->jml_data_latih; $j++) {
4              $temp_euclidean = 0;
5              for ($k=0; $k < $this->jml_gejala; $k++) {
6                  $min = $this->data_latih[$i][($k+1)] -
7                  $this->data_latih[$j][($k+1)];
8                  $temp_euclidean += pow($min, 2);
9              }
10             $temp_euclidean = sqrt($temp_euclidean);
11             $this->hasil_euclidean[$i][$j] =
12             $temp_euclidean;
13         }
14     }
15 }

```

Source Code 5.1 Perhitungan Jarak *Euclidean* Data Latih

Penjelasan :

- 1: : Deklarasi fungsi
- 2 : Pengulangan sebanyak jumlah data latih
- 3 : Pengulangan lagi sebanyak data latih
- 5 : Pengulangan lagi sebanyak jumlah gejala
- 6-7 : Perhitungan data latih ke[i] [k+1] dikurangi data latih ke[j] [k+1], hasilnya ditambahkan ke variabel min
- 8 : Hasil *euclidean* dipangkatkan 2
- 10 : Hasil pengulangan sebanyak gejala, *euclidean* di akarkan
- 11 : Nilai hasil akar dimasukin ke variabel euclidean ke[i] [j]

5.3.2 Implementasi Algoritme Perhitungan Nilai Validitas

Pada Validitas perhitungan dilakukan dengan semua data latih. Kemudian dilakukan dengan cara 1 dibagi nilai k yang telah ditentukan kemudian hasil dikali jumlah data yang sesuai dengan kelas target.

```

1 function prosesValiditas(){
2     for ($i=0; $i < $this->jml_data_latih; $i++) {
3         $sum = 0;
4         for ($j=0; $j < $this->k; $j++) {
5             if($this->data_latih[$i][19] == $this-
6 >data_latih[$this->indeks_euc_terendah[$j][$i]][19]){
7                 $this->validitas[$i][$j] = 1;
8             }else{
9                 $this->validitas[$i][$j] = 0;
10            }
11            $sum += $this->validitas[$i][$j];
12        }
13        $this->validitas[$i][$this->k] = $sum;
14        $this->validitas[$i][$this->k + 1] = $sum /
15 $this->k;
16    }
17 }

```

Source Code 5.2 Perhitungan Validitas

Penjelasan :

- 1 : Deklarasi fungsi
- 2 : Pengulangan sebanyak jumlah data latih
- 4 : Pengulangan sebanyak nilai k
- 5-6 : Kondisi jika kelas dari data latih ke [i] sama dengan kelas dari data latih dengan indeks euclidean terendah ke[j] [i]
- 7 : Jika sama nilai validitas bernilai 1
- 9 : Jika tidak nilai validitas bernilai 0
- 11 : Validitas ditambahkan ke variabel sum
- 13 : Setelah pengulangan sebanyak k selesai, nilai sum dimasukkan ke variabel validitas ke [i] [k]
- 14-15 : Nilai sum dibagi dengan nilai k, hasilnya dimasukkan ke variabel validitas ke [i] [k+1]

5.3.3 Implementasi Algoritme Perhitungan *Weight Voting*

Cara kerja algoritme *weight voting* dengan menghitung nilai K tetangga terdekat. Nilai tersebut didapat dari hasil perhitungan validitas dan hasil *euclidean* data latih data uji. Nilai α yang digunakan 0,5. Hasil *weight voting* tersebut akan dijumlahkan dan akan jadi nilai prediksi kelas.

```

1 for ($i=0; $i < count($data_latih); $i++) {
2     $wvoting = $validitas[$i][$k + 1] *
3     (1/($euc_data_uji[$pilih_data_uji][$i] + 0.5));
4     $euc_data_uji[1][$i] = $wvoting; }

```

Source Code 5.3 Perhitungan *Weight Voting*

Penjelasan :

- 1 : Pengulangan sebanyak jumlah data latih
- 2-3 : Nilai validitas ke [i][nilai k+1] dikalikan dengan (1 dibagi (euclidean ke [0] [i] ditambah 0,5)), hasilnya dimasukkan ke variabel wvoting
- 4 : Nilai wvoting dimasukkan ke variabel euc_data_uji ke [1] [i]

5.3.4 Implementasi Algoritme Identifikasi Kelas

Untuk menentukan identifikasi kelas dilakukan dengan cara mencari nilai tertinggi dari hasil *weight voting* kemudian hasil tersebut dicocokkan dengan data kelas yang asli.

```

1   $akurasi = 0;
2   for ($i=0; $i < count($data_uji); $i++) {
3       $prediksi = $this-
4 >prosesEuclideanDataUji2($data_uji[$i], $data_latih,
5 $validitas, $this->k);
6       if($prediksi == $data_uji[$i][19]){
7           $akurasi++;
8       }
9   }
10  $akurasi = $akurasi / count($data_uji);
11  $akurasiMKNN = $akurasi * 100;
12  return $akurasiMKNN;
13  }
    
```

Source Code 5.4 Perhitungan Identifikasi Kelas

Penjelasan :

- 1 : Inisialisasi variabel akurasi dgn nilai 0
- 2 : Pengulangan sebanyak jumlah data uji
- 3-5 : Memanggil method prosesEuclideanDataUji2 dengan parameter data uji ke [i], data latih, validitas, nilai k, hasil dari perhitungan tersebut adalah prediksi kelas dari data uji
- 6 : Kondisi jika kelas prediksi sama dengan kelas data uji ke [i][19] yang ada di database
- 7 : Maka nilai akurasi bertambah 1
- 10-12 : Nilai akurasi dibagi dengan jumlah data uji, kemudian dikalikan 100 %

5.4 Implementasi Antarmuka

Interface dari Klasifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan MKNN (*Modified K-Nearest Neighbor*) diharapkan untuk lebih memudahkan pengguna dalam menentukan penyakit gigi dan mulut sesuai gejalanya.



5.4.1 Tampilan Halaman Utama

Tampilan halaman utama yaitu judul dari penelitian ini dan ada beberapa tampilan untuk mengakses halaman data latih, perhitungan data latih, diagnosis, dan juga pengujian.



Gambar 5.1 Tampilan Halaman Utama

5.4.2 Tampilan Data Latih

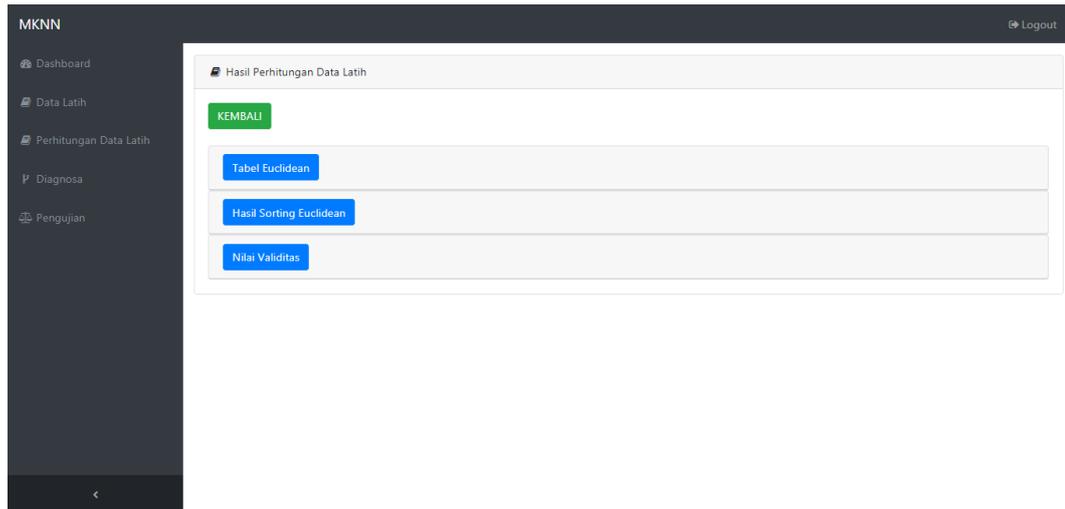
Pada tampilan data latih terdapat isi semua data latih secara urut sesuai gejala. Dimana ada 18 gejala dan ada 6 kelas di tampilkan secara urut.

ID	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	Kelas
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Pulpit
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Pulpit
3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pulpit
4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Pulpit
5	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Pulpit
6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Pulpit
7	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Pulpit
8	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pulpit
9	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Pulpit
10	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Pulpit

Gambar 5.2 Tampilan Data Latih

5.4.3 Tampilan Perhitungan Data Latih

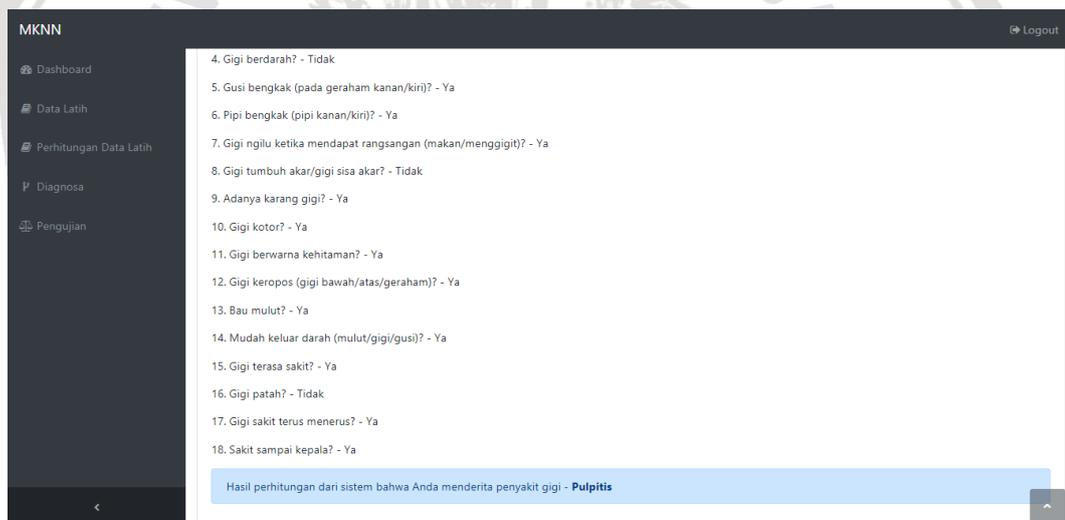
Pada tampilan perhitungan data latih akan menampilkan 3 perhitungan. Yang pertama tabel *euclidean*, hasil pengurutan dari *euclidean* dan nilai validitas.



Gambar 5.3 Tampilan Perhitungan Data Latih

5.4.4 Tampilan Gejala dan Hasil Diagnosis

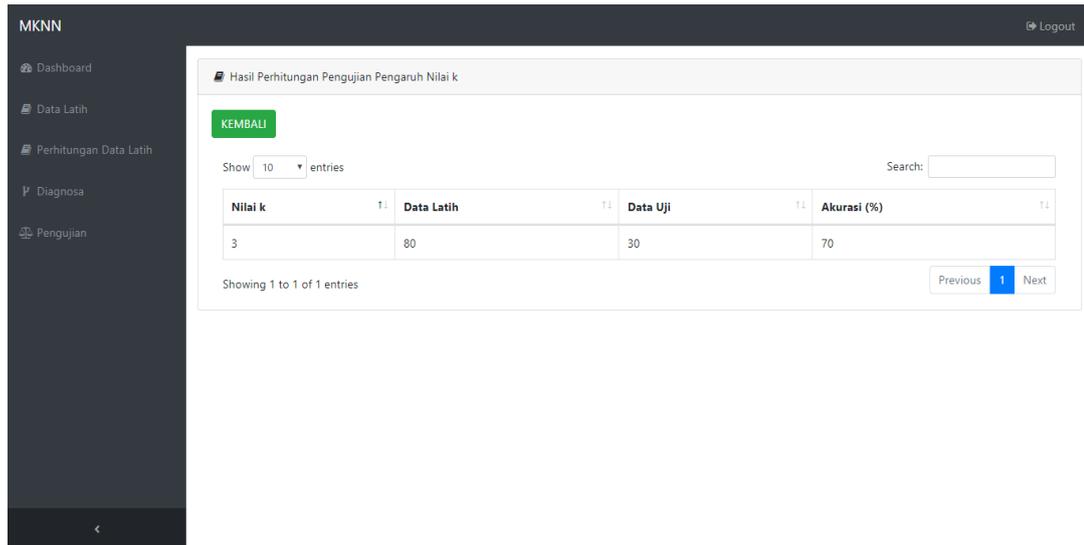
Pada tampilan diagnosis akan muncul 18 gejala dimana user akan memilih ya atau tidak. Setelah itu akan muncul penyakit apa yang di derita dari hasil tersebut.



Gambar 5.4 Tampilan Gejala dan Hasil Diagnosis

5.4.5 Tampilan Pengujian Nilai K

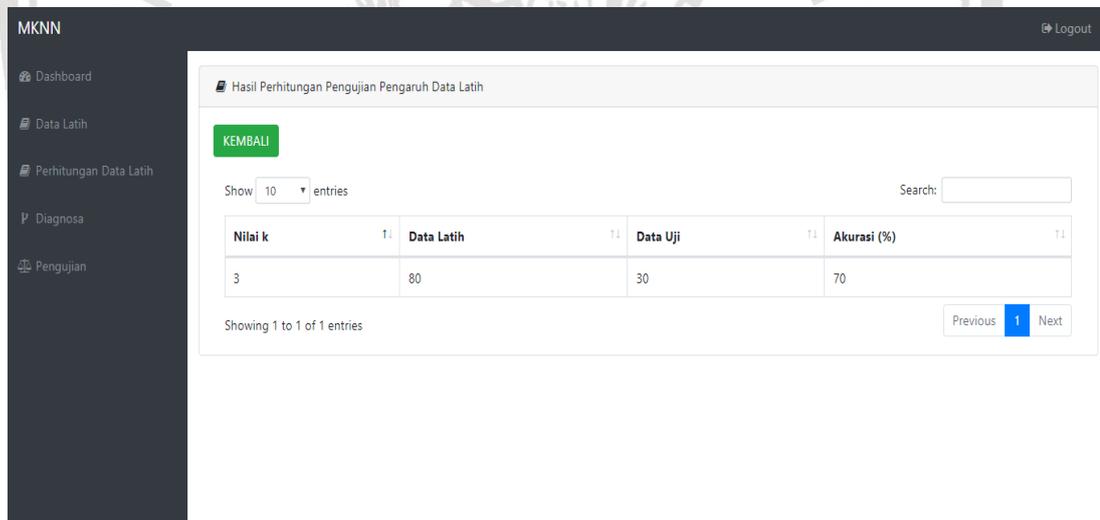
Pada tampilan pengujian pengaruh nilai k akan menampilkan kolom masukan nilai k dan data latih. Kemudian user akan menginputkan nilai k dan data latih. Lalu akan muncul hasil dari nilai k dan data latih yang telah diinputkan yang berupa akurasi.



Gambar 5.5 Tampilan Pengujian Pengaruh Nilai k Terhadap Akurasi

5.4.6 Tampilan Pengujian Banyak Data Latih

Pada tampilan pengujian data latih terhadap akurasi akan menampilkan kolom masukan nilai k dan data latih. Kemudian user akan menginputkan nilai k dan data latih. Lalu akan muncul hasil dari nilai k dan data latih yang telah diinputkan yang berupa akurasi.



Gambar 5.6 Tampilan Pengujian Banyak Data Latih Terhadap Akurasi

5.4.7 Tampilan Pengujian Perbandingan Akurasi MKNN dan KNN

Pada tampilan pengujian perbandingan akurasi antara MKNN dan KNN akan menampilkan kolom masukan nilai k dan data latih. Kemudian user akan menginputkan nilai k dan data latih. Lalu akan muncul hasil dari perhitungan tersebut yang berupa akurasi MKNN dan KNN.

Data Uji	Data Latih	Nilai k	KNN	MKNN
30	80	3	23.3333333333333	70

Gambar 5.7 Tampilan Pengujian Perbandingan Akurasi MKNN dan KNN

5.4.8 Tampilan Pengujian perhitungan *K-Fold*

Pada tampilan pengujian pengaruh nilai *k-fold* akan menampilkan kolom masukan nilai *k*. Lalu akan muncul hasil dari nilai *k* dan data latih yang telah diinputkan yang berupa akurasi. Hasil akurasi tersebut dihasilkan dari 4 *fold* yang berbeda. *Fold-1* data uji 1-5, *fold 2* data uji 6-10 dan seterusnya.

Iterasi	Data Uji	Akurasi
Fold 1	1-5	80
Fold 2	6-10	83.3333333333333
Fold 3	11-15	80
Fold 4	16-20	83.3333333333333

Gambar 5.8 Tampilan Pengujian Perhitungan *K-Fold*

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab pengujian dan analisis akan menjelaskan proses dan hasil dari pengujian pada sistem dan juga metode yang telah digunakan. Pengujian tersebut dibuat berdasarkan hasil perancangan yang telah dirancang. Proses-proses yang terkait dengan pengujian tersebut meliputi pengaruh nilai k terhadap akurasi, perubahan data latih terhadap akurasi, pengujian perbandingan akurasi metode antara MKNN dan KNN. Pengujian yang dilakukan berdasarkan hasil Implementasi metode yang telah dibuat.

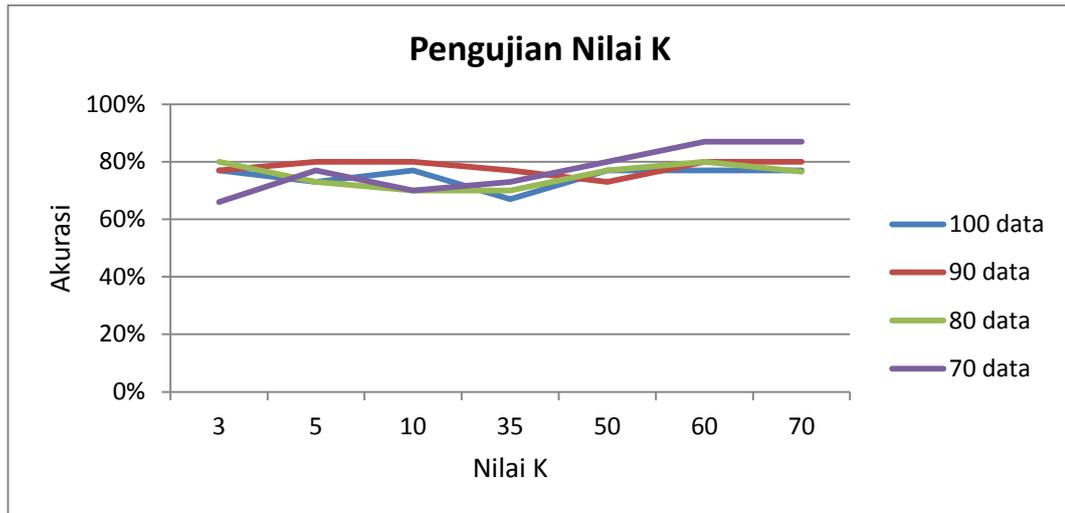
6.1 Pengujian dan Analisis Nilai K

Pada pengujian nilai k terhadap akurasi bertujuan untuk mencari nilai k terbaik dengan cara memasukan nilai k secara acak dan juga memasukan data latih secara acak. Kemudian hasil dari pengujian ini menghasilkan akurasi. Setelah didapat hasil nilai k terbaik lalu nilai k tersebut digunakan untuk pengujian banyak data latih.

Pengujian ini menggunakan nilai k dan data latih secara acak. Nilai k yang dimasukkan pada pengujian ini 3,5,10,35,50,60,70. Hasil dari pengujian nilai k berbeda-beda dikarenakan data latih yang digunakan tidak merata. Data uji yang digunakan pada pengujian nilai k 30 data. Hasil dari pengujian nilai k akan ditampilkan pada Tabel 6.1 dan hasil dari grafik pengujian ini ada pada Gambar 6.1.

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Nilai K

Data Uji	Nilai K	Akurasi untuk Data Latih (%)			
		100 data	90 data	80 data	70 data
30	3	76.66%	76.66%	70%	66%
	5	73.33%	80%	70%	76.66%
	10	76.66%	80%	76.66%	70%
	35	66.66%	76.66%	80%	73.33%
	50	76.66%	73.3%	76.66%	80%
	60	76.66%	80%	80%	86.66%
	70	76.6%	80%	83.3%	86.66%



Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian Nilai K

Hasil dari pengujian yang ada pada Tabel 6.1 dan Gambar 6.1 didapatkan hasil dari setiap nilai k . nilai k yang dimasukkan secara acak sedikit mempengaruhi hasil dari pengujian nilai k . Akurasi yang dihasilkan tidak stabil dan belum menemukan nilai k terbaik. Pada pengujian ini akurasi yang tertinggi terdapat pada $k=70$.

6.2 Pengujian dan Analisis Banyak Data Latih

Pengujian ini dilakukan untuk mencari akurasi dari setiap banyak data latih dengan menggunakan nilai k terbaik dari hasil pengujian K -fold kemudian data latih yang digunakan berbeda-beda.

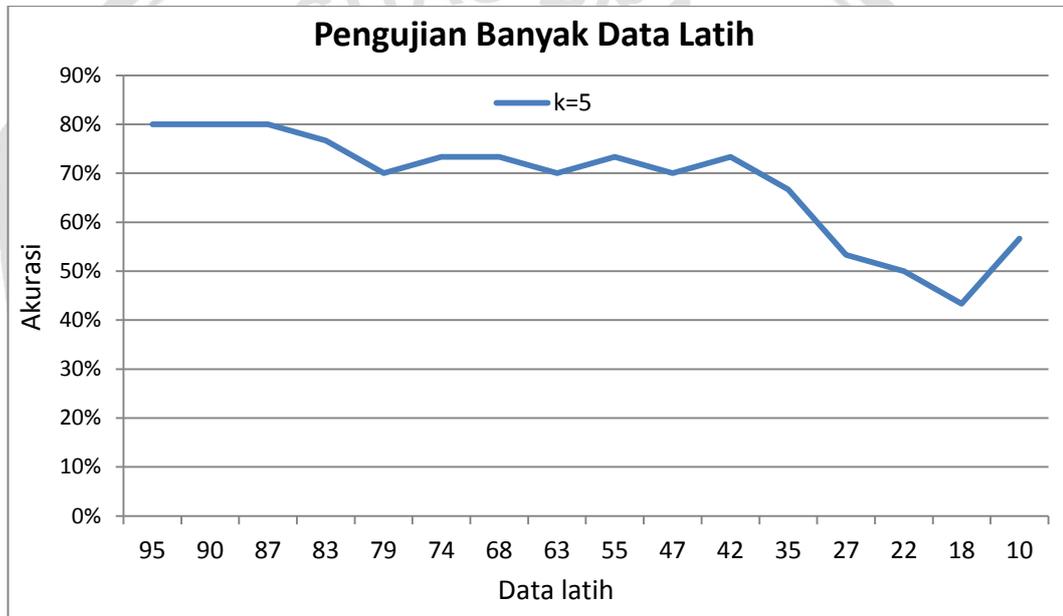
Pada pengujian banyak data latih, data uji yang digunakan 30 data Dan mengambil beberapa data latih. Nilai k yang digunakan diambil dari hasil pengujian K -fold yaitu $K=5$.

pengujian ini dilakukan sebanyak 16 kali. Data latih yang diuji bermacam-macam yaitu 95, 90, 87, 83, 79, 74, 68, 63, 55, 47, 42, 35, 27, 22, 18, 10. Nilai K yang digunakan pada pengujian ini tetap dan mengambil nilai hasil dari pengujian K -Fold. Hasil dari pengujian banyak data latih akan ditampilkan pada Tabel 6.2 dan hasil dari grafik pengujian ini ada pada Gambar 6.2.

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Banyak Data Latih

Data Uji	Nilai k	Data Latih	Akurasi (%)
30	5	95	80%
30	5	90	80%
30	5	87	80%
30	5	83	76.66%
30	5	79	70%

30	5	74	73.33%
30	5	68	73.33%
30	5	63	70%
30	5	55	73.33%
30	5	47	70%
30	5	42	73.33%
30	5	35	66.66%
30	5	27	53.33%
30	5	22	50%
30	5	18	43.33%
30	5	10	56.66%



Gambar 6.2 Grafik Banyak Data Latih

Hasil penguujian banyak data latih dapat dilihat bahwa semakin besar banyak data latih yang digunakan maka semakin bagus akurasi yang didapat. Hal ini dikarenakan semakin banyak data maka semakin mudah untuk memprediksi kelas.

6.3 Penguujian dan Analisis Perbandingan Antara Metode MKNN dan KNN

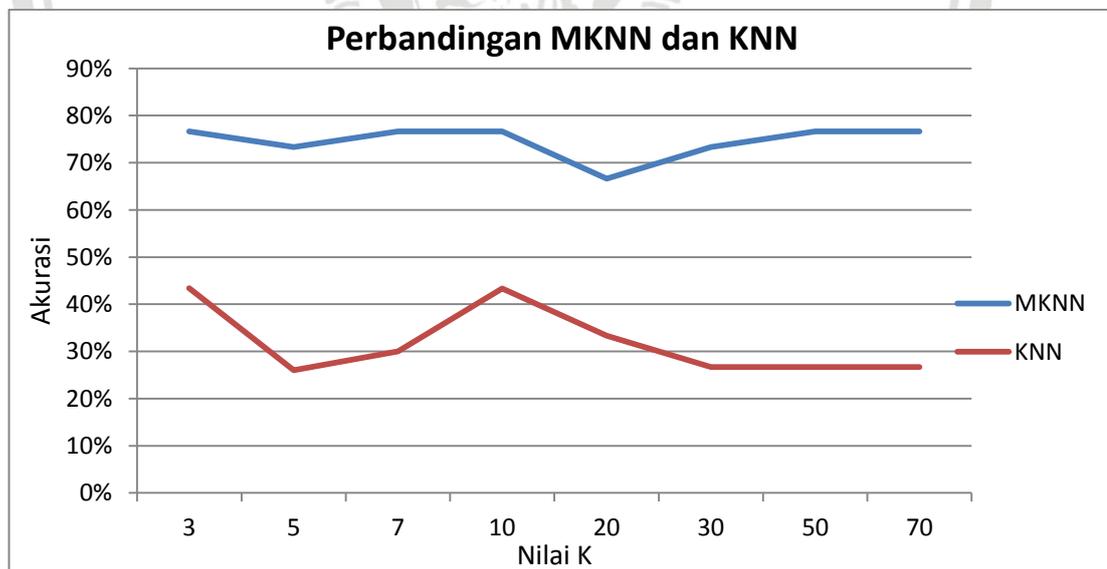
Penguujian perbandingan hasil akurasi metode MKNN dan KNN dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode terhadap hasil akurasi identifikasi jenis penyakit gigi dan mulut, hasil akurasi lebih baik dengan metode

MKNN atau dengan metode KNN. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan banyak data latih terbaik. Data latih yang terbaik diambil berdasarkan pengujian pengaruh jumlah pada data latih yang telah dilakukan pada pengujian sebelumnya. Dan nilai k yang digunakan berbeda-beda.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari metode MKNN dan KNN. Kemudian hasil dari akurasi kedua metode tersebut dibandingkan dan dicari metode mana yang hasil akurasinya tinggi. Hasil dari membandingkan kedua metode tersebut akan ditampilkan pada Tabel 6.3 dan hasil dari grafik pengujian ini ada pada Gambar 6.3.

Tabel 6.3 Hasil Pengujian Perbandingan Antara Metode MKNN dan KNN

Data Latih	Data Uji	Nilai K	MKNN	KNN
100	30	3	76.66%	43.44%
		5	73.33%	26%
		7	76.66%	30%
		10	76.66%	43.33%
		20	66.66%	33.33%
		30	73.33%	26.66%
		50	76.66%	26.66%
		70	76.66%	26.66%



Gambar 6.3 Grafik Perbandingan MKNN dan KNN

Hasil dari pengujian perbandingan MKNN dan KNN membuktikan bahwa hasil akurasi MKNN jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil akurasi KNN. Hal itu dikarenakan pada metode KNN tidak terdapat proses perhitungan nilai

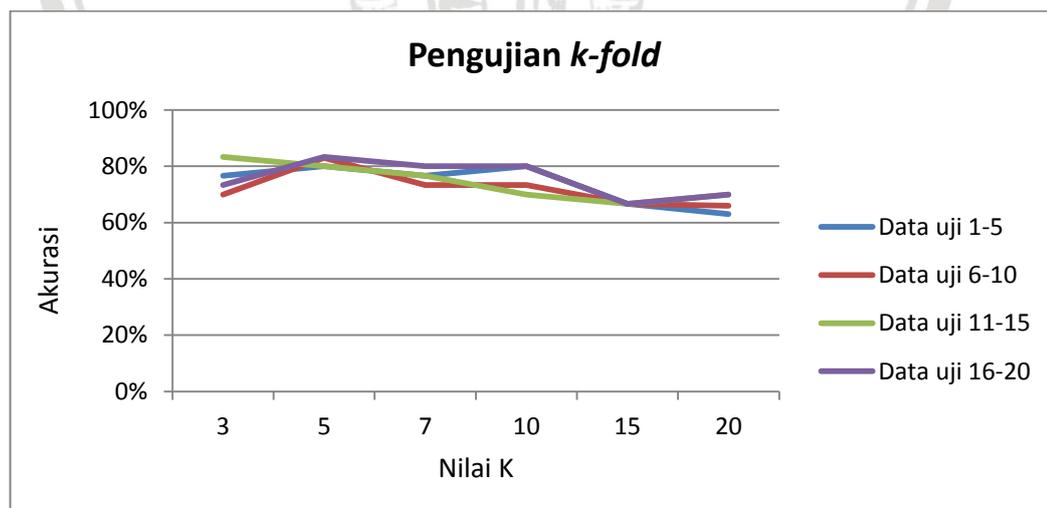
validitas dan *weight voting* dalam pencarian tingkat akurasi. Karena dengan adanya perhitungan nilai validitas dan *weight voting* akan memperkuat tingkat akurasi.

6.4 Pengujian dan Analisis K-Fold

pengujian *K-Fold* ini bertujuan untuk membantu menemukan nilai k terbaik dengan cara menentukan data yang akan di uji. Pada pengujian ini data yang digunakan 20 data untuk setiap kelas. Pada *K-Fold* data yang digunakan harus seimbang. Pada *Fold* pertama data uji yang diambil 1-5 data dan sisanya diambil sebagai data uji. Pada *Fold* kedua data uji yang diambil 6-10, *Fold* ketiga data uji 11-15 dan *Fold* keempat data uji 16-20. Pada pengujian *K-Fold* data diambil seimbang pada setiap kelasnya. Hasil dari pengujian *K-Fold* akan ditampilkan pada Tabel 6.4 dan hasil dari grafik pengujian ini ada pada Gambar 6.4.

Tabel 6.4 Hasil Pengujian K-Fold

Data Latih	Nilai K	Akurasi (%)			
		Data uji 1-5	Data uji 6-10	Data uji 11-15	Data uji 16-20
15	3	76.66%	70%	83.33%	73.33%
	5	80%	83%	80%	83.33%
	7	76.66%	73.33%	76.66%	80%
	10	80%	73.33%	70%	80%
	15	66.66%	66.66%	66.66%	66.66%
	20	63%	66%	70%	70%



Gambar 6.4 Grafik Hasil Pengujian K-Fold

Hasil dari pengujian *K-Fold* didapatkan nilai k terbaik yaitu $K=5$ dengan akurasi sebesar 83.33%. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan analisis bahwa akurasi akan mengalami penurunan jika nilai k yang digunakan semakin besar. Hal tersebut terjadi karena semakin besar nilai k maka data yang diidentifikasi masuk kedalam kelas yang salah. Pengujian *K-Fold* memiliki akurasi yang lebih tinggi dan akurat dikarenakan data yang digunakan adalah data seimbang.



BAB 7 PENUTUP

Pada bab penutup akan dijelaskan tentang kesimpulan yang akan diambil dan saran tentang identifikasi penyakit gigi dan mulut menggunakan metode MKNN berdasarkan hasil-hasil yang telah dilakukan pada penelitian ini.

7.1 Kesimpulan

Pada sistem Identifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode MKNN terdapat beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Dalam menentukan jenis penyakit gigi dan mulut yaitu dengan cara memasukkan beberapa gejala yang dialami oleh pasien, jika gejala cocok maka bernilai 1 dan jika tidak maka bernilai 0. Setelah itu, menentukan nilai *euclidean* dari hasil gejala-gejala tersebut dan kemudian menghitung nilai validitas dan *weight voting*. Hasil tertinggi digunakan sebagai hasil identifikasi.
2. Metode MKNN dalam pengujian ini menghasilkan nilai akurasi terbaik pada saat $K=5$, dengan latih sebanyak 95. Hasil akurasi sebesar 80%.
3. Rata-rata akurasi metode MKNN jauh lebih tinggi dibandingkan dengan metode KNN, hal tersebut dikarenakan pada metode MKNN terdapat proses perhitungan nilai validitas dan juga *weight voting* yang tidak ada pada proses perhitungan menggunakan KNN. Rata-rata akurasi tertinggi pada penelitian ini sebesar 76,66%, dengan rata-rata terendah sebesar 43,33%.
4. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi metode *Modified K-Nearest Neighbor* yaitu:
 - a. Nilai rata-rata akurasi semakin menurun jika nilai k ditambah karena semakin banyak data yang akan dibandingkan untuk proses perbandingan sehingga menjauhi prediksi kelas yang benar
 - b. Jika data latih banyak maka akurasi cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan data latih sedikit, karena sistem memiliki lebih banyak referensi data untuk prediksi kelas.

7.2 Saran

Terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem identifikasi penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan metode MKNN, antara lain :

1. Penelitian ini hanya menggunakan 149 data dengan 18 gejala penyakit gigi dan mulut. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menambah data agar tingkat akurasi menjadi semakin tinggi.

2. Penelitian ini hanya menggunakan hasil dari kuisioner pasien Puskesmas Dinoyo, diharapkan agar menambah referensi dari kuisioner lain secara umum.
3. Saran yang terakhir yaitu diharapkan agar peneliti selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menggunakan metode lain atau dengan menggunakan metode MKNN sebagai kombinasi penelitian agar tingkat akurasi semakin tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, N. P., & Artawa, I. M. (2016). Pengaruh Penyakit Gigi dan Mulut Terhadap Halitosis. *JKG Poltekkes Denpasar*.
- Elly, S., Mira, K., & Alfian, A. (2015). *Implementasi Metode Support Vector Machine untuk Melakukan Klasifikasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Twitter*. Makassar: Universitas Telkom.
- Martawiansyah. (2008). *Gigiku Kuat Mulutku Sehat*. Bandung: Karya Kita.
- Nivani, N. D. (2017). Implementasi Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM) untuk Klasifikasi Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2919-2925.
- Parvin, H. (2010). A Modification on K-Nearest Neighbor Classifier. *Global Journal of Computer Science and Technology*, Vol.10 Issue 14 Ver.1.0.
- Pratama, A. (2016). Klasifikasi Kondisi Detak Jantung Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Elektrokardiografi (EKG) Menggunakan Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM). *Universitas Brawijaya*.
- Pratiwi, Y. (2013). *45 Masalah dan Solusi Penyakit Gigi dan Mulut*. Andi.
- Pusatmedik.com. (2010). *Pulpitis Definisi dan Pengobatan Serta Gejala Klinis Penyakit Pulpitis Menurut Ilmu Kedokteran*. Tersedia di: <<https://www.pusatmedik.org/2016/08/pulpitis-definisi-penyebab-dan-pengobatan-serta-gejala-klinis-penyakit-pulpitis-menurut-ilmu-kedokteran.html>> [Diakses 17 maret 2017].
- Riadi, M. (2017). *Pengertian, Fungsi, Proses dan Tahapan Data Mining*. Tersedia di <https://www.kajianpustaka.com/2017/09/data-mining.html>. [Diakses 21 September 2017].
- Rs-Triadipa. (2009). *Waspadai Penyebaran Penyakit dari Gigi*. Tersedia di: http://rstriadipa.com/index.php?option=com_content&task=view&id=86&Itemid=3 [diakses 15 Maret 2018].
- Samiadi, L. A. (2017). *Penyakit Karies Gigi*. Hellosehat.com.
- Simanjuntak, T. H. (2017). Implementasi Modified K-Nearest Neighbor Dengan Otomatisasi Nilai K Pada Pengklasifikasian Penyakit Tanaman Kedelai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 75-79.
- Wafiyah, F. (2017). Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk Klasifikasi Penyakit Demam. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1210-1219.
- Winarko, & Suwanto, R. E. (2014). Klusterisasi, Klasifikasi dan Peringkasan Teks Berbahasa Indonesia. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen*, 2302-3740.

Zainuddin, S., Hidayat, N., & Soebroto, A. (2014). *Penerapan Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (M-KNN) pada Pengklasifikasian Tanaman Kedelai*. Universitas Brawijaya: Tersedia di <http://ptiik.ub.ac.id/skripsi> [Diakses 2 Februari 2017].

