

SKRIPSI
PENERAPAN METODE BREADTH FIRST SEARCH DAN
FUZZY TSUKAMOTO PADA DIAGNOSIS AWAL PENYAKIT
LAMBUNG

Oleh:
Yosafat Manu Pratiyuwana
065114058



PROGRAM STUDY ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENERTAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2022

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE BREADTH FIRST SEARCH DAN
FUZZY TSUKAMOTO PADA DIAGNOSIS AWAL PENYAKIT
LAMBUNG**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh:
Yosafat Manu Pratiyuwana
065114058



**PROGRAM STUDY ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENERTAHAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PENERAPAN METODE BREADTH FIRST SEARCH DAN FUZZY
TSUKAMOTO PADA DIAGNOSIS AWAL PENYAKIT LAMBUNG**

NAMA : YOSAFAT MANU PRATTIYUWANA

NPM : 065114058

Mengesahkan:

Pembimbing Pendamping
Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA - UNPAK

Pembimbing Utama
Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA - UNPAK

M.Saad Nurul Ishlah, M. Comp.

Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI.

Ketua
Program Studi Ilmu Komputer
FMIPA - UNPAK

Dekan
FMIPA - UNPAK

Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI.

Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yosafat Manu Pratiyuwana
NPM : 065114058
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan bahwa karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian – bagian tertentu dimana sumber informasinya dicantumkan dengan cara refrensi yang semestinya.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kelak dikemudian hari terdapat gugatan penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bogor, 08 Januari 2022

Yosafat Manu Pratiyuwana
065114058

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Klaten pada tanggal 17 Maret 1996 dari pasangan Bapak Wardaya dan Ibu Suwarti sebagai anak kedua dari dua bersaudara.

Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar SDK BPK PENABUR Cicurug pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama SMP Mardi Yuana Cicurug pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan SMK Wikrama Kota Bogor pada tahun 2011 hingga lulus pada tahun 2014.

Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Pakuan Bogor, Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pada awal bulan Januari 2022, penulis menyelesaikan penelitian dengan judul "**Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung**".

Bogor, 08 Januari 2022

Yosafat Manu Pratiyuwana
065114058

RINGKASAN

Yosafat Manu Pratiyuwana, Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung. Di bawah bimbingan Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI. dan M.Saad Nurul Ishlah, M. Comp.

Penyakit lambung seperti Gastritis, GERD, Kanker Lambung, Tukak Lambung, dan Dispepsia sering kali tidak terdeteksi pada tahap awal. Kesadaran masyarakat yang rendah terhadap gejala awal menyebabkan keterlambatan diagnosis dan pengobatan. Oleh karena itu, diperlukan sistem diagnosis awal berbasis kecerdasan buatan untuk membantu mendeteksi kemungkinan penyakit lambung secara lebih cepat dan akurat.

Membangun sistem berbasis website yang mampu melakukan diagnosis awal penyakit lambung menggunakan metode Breadth First Search (BFS) untuk pencarian gejala dan Fuzzy Tsukamoto untuk perhitungan bobot gejala.

Penelitian ini menggunakan System Development Life Cycle (SDLC) dalam membangun sistem diagnosis penyakit lambung. BFS digunakan untuk menelusuri gejala secara sistematis hingga mencapai tujuan, sementara Fuzzy Tsukamoto digunakan untuk menentukan tingkat kepastian diagnosis berdasarkan bobot gejala yang dimasukkan oleh pasien.

Sistem yang dikembangkan terdiri dari dua jenis pengguna, yaitu admin (mengelola data gejala, penyakit, dan pasien) dan user (pasien yang ingin mendiagnosis penyakitnya). Berdasarkan pengujian, sistem memiliki akurasi sebesar 90%, menunjukkan bahwa metode yang digunakan dapat membantu dalam mendiagnosis awal penyakit lambung dengan cukup baik.

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem diagnosis awal penyakit lambung berbasis website dengan menggunakan metode BFS dan Fuzzy Tsukamoto. Sistem ini dapat membantu masyarakat dalam mengenali gejala awal penyakit lambung sebelum berkonsultasi dengan dokter.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini ke dalam platform mobile berbasis Android serta menambahkan metode lain seperti Fuzzy Mamdani atau Fuzzy Sugeno untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan laporan proposal yang berjudul "Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung".

Dalam menyelesaikan laporan ini, penyusun dengan senang hati ingin mengucapkan terima kasih yang kepada:

1. Lita Karlitasari, S.Kom, MMSI. selaku pembimbing utama, yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan sampai dengan selesainya laporan ini.
2. M.Saad Nurul Ishlah, M. Comp. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sampai dengan selesainya laporan ini.
3. Orang Tua, dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil.
4. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan bantuan.
5. Rekan-rekan mahasiswa S1 Ilmu Komputer FMIPA-UNPAK yang telah memberikan semangat, dukungan serta bantuannya kepada penyusun dalam penulisan selama ini.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga laporan proposal ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat penyusun harapkan demi sempurnanya laporan ini.

Akhir kata, Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk pengembangan wawasan dan peningkatan ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Bogor, 08 Januari 2022

Yosafat Manu Pratiyuwana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Manfaat	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Lambung	3
2.2 Penyakit Lambung	3
2.3 <i>Breadth First Search</i>	4
2.4 <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	4
2.5 Penelitian Terdahulu	5
2.6 Tabel Perbandingan Penelitian	7
BAB III	8
METODE PENELITIAN	8
3.1 Metode Penelitian	8
3.1.1 Tahap Perencanaan Sistem	8
3.1.2 Tahap Analisis Sistem	9
3.1.3 Tahap Perancangan Sistem	9
3.1.4 Implementasi Sistem	9
3.1.5 Uji Coba System	9
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	10

3.2.1	Waktu Pelaksanaan	10
3.2.2	Tempat Pelaksanaan.....	10
3.3	Alat dan Bahan.....	10
3.3.1	Alat	10
3.3.2	Bahan	10
BAB IV.....		11
RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI		11
4.1	Tahap Proses Perencanaan Sistem.....	11
4.2	Tahap Proses Analisis	11
4.3	Tahap Proses Perancangan	21
4.3.1	Perancangan <i>Database</i>	21
4.3.2	Perancangan Arsitektural	22
4.3.3	Perancangan <i>Interface</i>	24
4.4	Implementasi Sistem	26
BAB V		28
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
5.1	Hasil.....	28
5.1.1	Halaman Admin	28
5.1.2	Halaman Pasien.....	32
5.2	Pembahasan.....	34
5.3	Pengujian	35
5.3.1	Uji Coba Struktural	35
5.3.2	Uji Coba Fungsional	36
5.3.3	Uji Coba Validasi.....	37
6.1	Kesimpulan	38
6.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur Sistem Inferensi Fuzzy	4
Gambar 2 <i>System Development Life Cycle</i> (SDLC)	8
Gambar 3 Sistem Yang Sedang Berjalan	11
Gambar 4 Sistem Yang Akan Dikembangkan	12
Gambar 5 Alur Penelitian <i>Breadth First Search</i>	13
Gambar 6 Pohon Pelacakan Penyakit Lambung	15
Gambar 7 Model Base <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	15
Gambar 8 Grafik Representasi	17
Gambar 9 Alur BFS dan Fuzzy Tsukamoto	20
Gambar 10 <i>Entity Relationship Diagram</i>	21
Gambar 11 Tabel Relasi	22
Gambar 12 <i>Flowchart</i> Sistem Admin	22
Gambar 13 <i>Flowchart</i> Sistem User	23
Gambar 14 Halaman Login Admin	24
Gambar 15 Tampilan Halaman Admin	24
Gambar 16 Halaman Utama User	25
Gambar 17 Halaman Pernyataan	25
Gambar 18 Halaman Pengisian Data User	26
Gambar 19 Implementasi Sistem Menggunakan Pemrograman <i>PHP</i>	26
Gambar 20 Implementasi Basis Data Menggunakan <i>Mysql</i>	27
Gambar 21 Halaman Login Admin	28
Gambar 22 Halaman <i>Dashboard</i>	29
Gambar 23 Halaman Pasien	29
Gambar 24 Halaman Jenis Penyakit	30
Gambar 25 Halaman Gejala	30
Gambar 26 Halaman Opsi Jawaban	31
Gambar 27 Halaman User Admin	31
Gambar 28 Halaman Home Pasien	32
Gambar 29 Halaman Periksa	32
Gambar 30 Halaman Proses Hasil	33
Gambar 31 Halaman Hasil	33
Gambar 32 Halaman Pengobatan	34
Gambar 33 Halaman Penyakit Lambung	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel Perbandingan.....	7
Tabel 2 Data Penyakit (diambil dari wawancara).....	14
Tabel 3 Data Gejala-Gejala Penyakit Lambung (diambil dari wawancara).....	14
Tabel 4 Data Rule Diagnosis Awal Penyakit Lambung	16
Tabel 5 Input Jawaban User	17
Tabel 6 Inputan User.....	18
Tabel 7 <i>Inference</i>	19
Tabel 8 Uji Coba Struktural	35
Tabel 9 Uji Coba Fungsional	36
Tabel 10 Uji Coba Validasi.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Wawancara.....	40
Lampiran 2 Website Halodoc.....	40
Lampiran 3 Pernyataan (data diolah dari dokter)	42
Lampiran 4 Data Solusi.....	43
Lampiran 5 Data Pasien Beserta Bobot (dari dokter)	44
Lampiran 6 Perhitungan Keseluruhan	47
Lampiran 7 Surat Keputusan.....	54
Lampiran 8 Surat Penelitian	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lambung merupakan salah satu organ pencernaan yang berbentuk seperti kantong serta terletak di perut kiri rongga perut di atas diafragma. Nama lain dari lambung ialah ventrikulus, sering juga disebut dengan gaster. Lambung ini mempunyai fungsi utama untuk menyimpan serta mengolah makanan sementara. pH lambung ini kurang lebih 2 derajat, sehingga memiliki sifat sangat asam. Pada kedua ujung lambung terdapat dua buah penyempitan yang memiliki fungsi supaya makanan yang sedang diolah di dalam lambung tidak turun atau juga naik ke organ lain saat proses pengolahan berlangsung. Pada bagian dalam lambung itu terdapat kelenjar-kelenjar yang menghasilkan getah lambung. Ukuran lambung pada tiap-tiap individu berbeda-beda, namun umumnya itu mampu menampung 1.5 liter makanan. Penyakit lambung bisa disebabkan oleh stress, pola makan yang tidak teratur, juga bakteri yang menginfeksi (Wahyuni dan Ramadhan, 2019). Penyakit pada lambung antara lain adalah sakit Maag (Gastritis), Dispepsia, Gastroesophageal Reflux Disease (GERD), dan Kanker Lambung.

Breadth First Search (BFS) pencarian dilakukan dengan mengunjungi tiap-tiap node secara sistematis pada setiap level hingga keadaan tujuan (goal state) ditemukan. Atau dengan kata lain, penelusuran yang dilakukan adalah dengan mengunjungi node-node level yang sama sehingga ditemukan goal state nya. Pencarian dimulai dari node akar terus level ke-1 dari kiri ke kanan kemudian berpindah ke level berikutnya demikian pula dari kiri ke kanan sampai ditemukan solusinya.

Fuzzy Tsukamoto ada beberapa aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan satu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasar a-predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata bobot.

Kesadaran akan kesehatan masyarakat yang masih rendah, kebiasaan hidup dari masyarakat yang selalu ingin hidup praktis, perilaku dan pola pikir yang cenderung mengarah bergaya hidup tidak sehat, pengetahuan masyarakat yang sedikit akan gejala-gejala awal dari suatu penyakit. Merupakan salah faktor-faktor penyebab penyakit menjadi parah ketika penderita ditangani oleh tenaga paramedis, sehingga perlu adanya suatu sistem untuk mendiagnosa suatu penyakit. Penerapan metode *Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto* pada penyakit lambung ini adalah salah satu solusi untuk mengetahui informasi tentang penyakit yang dibahas oleh sistem tersebut informasi yang memungkinkan untuk diketahui oleh masyarakat yang mendapati gejala-gejala penyakit yang mungkin pasien derita dan mendapatkan informasi untuk pencegahannya dan pengobatannya.

Diharapkan dengan adanya penelitian Penerapan Metode *Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto* Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung dapat membantu pasien sebelum bertemu dengan dokter spesialis penyakit dalam bisa menggunakan sistem ini untuk mengetahui diagnosis awal penyakit lambung.

Penelitian ini juga pernah dilakukan sebelumnya oleh Joko S Dwi Raharjo 2016 dengan judul penelitian “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android”, oleh Dhevi Dadi Kusumaningtyas

dengan judul penelitian “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernafasan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto”, oleh Achmad Igaz Falatehan dengan judul penelitian “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android”, oleh Faza Akmal 2014 dengan judul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Implementasi Metode Cbr (*Case-Based Reasoning*) Berbasis Web”, dan oleh Marla Nur Assyifa 2019 dengan judul “Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit *Gastroesophageal Reflux Disease (Gerd)* Dengan Metode *Certainty Factor*”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk membuat Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup dalam Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung ini berbatasan pada:

1. Sumber data yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari situs halodoc dan juga wawancara dengan dr. Eva Christiani. Penelitian ini meliputi 5 penyakit Lambung : *Gastritis*, *GERD*, Kanker Lambung, Tukak Lambung, dan Dispepsia yang nantinya digunakan sebagai kriteria data ini dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.
2. Perhitungan dalam sistem ini menggunakan Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto dengan data uji yang berisikan nilai kriteria diambil dari hasil wawancara dan situs halodoc, sementara data latih diambil dari penyebaran pernyataan terhadap pasien. Data ini dapat dilihat pada lampiran 3, 4 dan 5
3. Sistem ini akan diimplementasikan ke dalam website menggunakan pemrograman PHP dan database MySQL. Dimana nantinya yang dapat mengakses sistem ini adalah pasien dan admin, Hak akses pada penelitian ini ada dua yaitu Admin dan *user*.
 - a. Admin
 1. Mengolah kriteria
 2. Mengolah pernyataan
 3. Mengolah hasil
 4. Melihat data pasien
 - b. *User*
 1. Input data *user*
 2. Mengisi Pernyataan
 3. Melihat Hasil

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan aplikasi ini membantu memberikan informasi penyakit pada masyarakat umum.
2. Memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam mendeteksi gejala penyakit Lambung, sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut oleh tenaga medis.
3. Dapat digunakan sebagai media pengecekan penyakit Lambung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lambung

Lambung adalah perluasan organ berongga besar menyerupai kantung dalam rongga peritoneum yang terletak diantara esofagus dan usus halus. Dalam keadaan kosong, lambung menyerupai tabung bentuk J, dan bila penuh, berbentuk seperti buah pir raksasa. Lambung terdiri dari antrum kardia (yang menerima esofagus), fundus besar seperti kubah, badan utama atau korpus dan pylorus (Price & Wilson, 2006).

2.2 Penyakit Lambung

Penyakit lambung adalah semua penyakit yang terjadi pada saluran lambung. Penyakit ini merupakan golongan besar dari penyakit pada organ esofagus, lambung, duodenum bagian pertama, kedua dan ketiga, jejunum, ileum, kolon, kolon sigmoid, dan rektum. Adapun penyakit lambung yang umum terjadi adalah sebagai berikut:

a. Dispepsia

Dispepsia adalah kumpulan keluhan/gejala klinis (sindrom) rasa tidak nyaman atau nyeri yang dirasakan di daerah abdomen bagian atas yang disertai dengan keluhan lain yaitu perasaan panas di dada dan perut, kembung, perut terasa penuh, cepat kenyang, sendawa, mual, muntah dan banyak mengeluarkan gas asam dari mulut. Sindroma dispepsia ini biasanya diderita selama beberapa minggu /bulan yang sifatnya hilang timbul atau terus-menerus (Almatseir, 2004).

b. Tukak Lambung

Tukak lambung atau *peptic ulcer* dapat diartikan sebagai luka pada lambung atau usus duodenum karena ketidakseimbangan antara faktor agresif seperti sekresi asam lambung, pepsin, dan infeksi bakteri *Helicobacter pylori* dengan faktor pelindung mukosa seperti produksi prostaglandin, mukus, gastrik, bikarbonat, dan aliran darah mukosa (Misnadiarly, Mengenai Penyakit Organ Cerna, 2009).

c. Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)

Gerd kelainan yang menyebabkan cairan lambung mengalami refluks (mengalir balik) ke kerongkongan dan menimbulkan gejala khas berupa rasa panas terbakar di dada (*heartburn*), kadang disertai rasa nyeri serta gejala lain seperti rasa panas dan pahit di lidah, serta kesulitan menelan. Belum ada tes standar untuk mendiagnosa gerd, kejadiannya diperkirakan dari gejala-gejala penyakit lain atau dari ditemukannya radang pada esofagus seperti esophagitis (Berdanier, Nutrient Gene Interactions, 2006).

d. Kanker Lambung

Kanker lambung disebabkan karena adanya sel-sel kanker yang tumbuh di dalam lambung lalu menjadi tumor. Biasanya secara perlahan, tumor itu akan berkembang menjadi kanker selama bertahun-tahun (Prof DR dr Aru Sudoyo, SpPD, KHOM, FINASIM, FACP).

e. Gastritis

Gastritis erosif adalah adalah suatu peradangan permukaan mukosa lambung yang akut dengan kerusakan-kerusakan erosi. Disebut erosi apabila kerusakan yang terjadi tidak lebih dalam dari pada mukosa

muskularis. Penyakit ini dijumpai di klinik, sebagai akibat efek samping dari pemakaian obat penyakit penyakit lain atau karena sebab yang tidak diketahui (Hirlan, Gastritis dalam Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi V, 2009)

2.3 Breadth First Search

Breadth first search adalah algoritma yang melakukan pencarian secara melebar yang mengunjungi simpul secara preorder yaitu mengunjungi suatu simpul kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut terlebih dahulu. Selanjutnya, simpul yang belum dikunjungi dan bertetangga dengan simpul-simpul yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya. Berikut adalah gambar alur breadth first search. (Taufiq, 2016). Melalui sistem pakar berbasis website maka setiap orang dapat memanfaatkan website tersebut untuk memecahkan masalah yang lebih spesifik (Rahardi dan Karim, 2020).

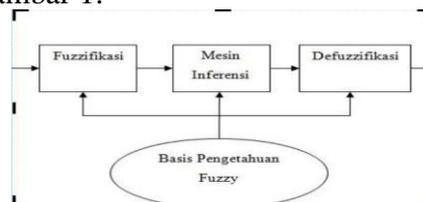
2.4 Fuzzy Tsukamoto

Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak atau kombinasi keduanya. Pendekatan fuzzy Tsukamoto sangat serbaguna dan memiliki toleransi terhadap data (Lusmiawati., et al. 2021).

Dalam logika klasis dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Logika fuzzy dapat digunakan di berbagai bidang, seperti pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran); pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi); kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik). Metode fuzzy Tsukamoto lebih intuitif, dan dapat diterima oleh banyak pihak. Sehingga lebih cocok digunakan untuk masukan yang diterima dari manusia bukan mesin (Singh., et al. 2020). Menerapkan metode fuzzy tsukamoto dalam sistem pakar diyakini memiliki tingkat kepastian pada hasil yang didapatkan (Sinaga., et al. 2020). Dengan adanya konsep logika fuzzy dalam sistem pakar juga dapat mengekspresikan tingkat kebenaran yang terbukti pasti (Piu., et al. 2022).

Untuk memahami cara kerja logika *fuzzy*, perhatikan struktur elemen dasar sistem inferensi *fuzzy* pada gambar 1.



Gambar 1 Struktur Sistem Inferensi Fuzzy

Keterangan:

1. Basis Pengetahuan Fuzzy: kumpulan rule-rule Fuzzy dalam bentuk pernyataan IF...THEN.
2. Fuzzyfikasi: proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistic menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
3. Mesin Inferensi: proses untuk mengubah input fuzzy menjadi output fuzzy dengan cara mengikuti aturan aturan (IF-THEN Rules) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan fuzzy.
4. Defuzzifikasi: mengubah output fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi.

Cara kerja logika fuzzy meliputi beberapa tahapan berikut:

1. Fuzzyfikasi
Tahapan ini adalah tahapan pembentukan himpunan fuzzy yang terdiri dari variabel input dan juga variabel output (Logo., et al. 2020).
2. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN)
3. Mesin Inferensi (fungsi implikasi Max-Min atau Dot-Product)
4. Defuzzifikasi

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai tolak ukur peneliti untuk menulis dan menganalisis suatu penelitian. Tujuan penelitian terdahulu sendiri guna mengetahui langkah peneliti salah atau benar. Untuk mendukung permasalahan terhadap bahasan, peneliti berusaha malacak berbagai literature dan penelitian terdahulu (*prior research*) yang masih relevan terhadap masalah yang menjadi obyek penelitian saat ini. Selain itu yang menjadi syarat mutlak bahwa dalam penelitian ilmiah menolak plagiarisme.

Oleh karena itu, untuk memenuhi kode etik dalam penelitian ilmiah maka sangat diperlukan eksplorasi terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Tujuannya adalah untuk menegaskan penelitian, posisi penelitian dan sebagai teori pendukung guna menyusun konsep berpikir dalam penelitian.

Berikut merupakan penelitian terdahulu yang masih terkait dengan tema yang peneliti kaji:

Nama : Joko S Dwi Raharjo (2016)

Judul : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Penelitian : Penelitian ini dilakukan untuk membantu masyarakat mencari informasi, konsultasi, ataupun pengobatan untuk penyakit lambung secara jelas, lengkap, cepat dan tepat dengan menggunakan metode Forward Chaining yang dapat membantu pendiagnosaan awal penyakit yang berkaitan dengan lambung dan merupakan implementasi dari pembangunan sistem pakar untuk keputusan dalam mendiagnosa penyakit lambung.

Nama : Dhevi Dadi Kusumaningtyas (2019)

Judul : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernafasan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Penelitian : Penelitian ini dilakukan untuk memudahkan user yang ingin

mendiagnosa jenis penyakit saluran pernafasan apa yang diderita, penyebab dan untuk mengetahui informasi tentang penanganan penyakit saluran pernafasan dan untuk mengurangi terjadinya human error yang terkadang ditemui dokter melakukan kesalahan diagnosa selain itu memberikan penanganan yang konsisten, cepat dan akurat kepada pasien. Berdasarkan hasil diagnosa penyakit pada sistem pakar dengan sistem manual maka tingkat keakuratan sistem adalah 80%.

- Nama : Achmad Igaz Falatehan (2018).
Judul : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android
Penelitian : Penelitian ini dilakukan untuk memudahkan masyarakat dalam mengetahui penyakit hati secara dini dan memperoleh hasil akurasi yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, pengujian *blackbox* memiliki tingkat fungsionalitas yang baik. Pengujian akurasi memiliki tingkat akurasi 96,87% dengan 64 data uji dari pakar.
- Nama : Faza Akmal (2014).
Judul : Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Implementasi Metode Cbr (Case-Based Reasoning) Berbasis Web
Penelitian : Dihasilkan mampu mendiagnosa penyakit lambung dengan perhitungan nilai kepastian menggunakan metode Certainty Factor dan perhitungan kemiripan dengan metode Case Based Reasoning (CBR) serta dapat dijadikan sebagai salah satu solusi alternatif untuk penyampaian informasi kepada masyarakat tentang penyakit lambung yang menyerang manusia mencakup gejala penyakit , penyebab penyakit , serta pencegahan atau penanganannya.
- Nama : Marla Nur Assyifa (2019).
Judul : Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit Gastroesophageal Reflux Disease (Gerd) Dengan Metode Certainty Factor.
Penelitian : Sistem pakar ini digunakan untuk mendiagnosis GERD yang dialami pasien termasuk pada kategori akut atau kronis berdasarkan gejala-gejalanya. Berdasarkan pengujian kepada 30 penderita GERD diperoleh persentase keakuratan sistem pakar sebesar 80%. Keakuratan sistem pakar diukur berdasarkan perbandingan antara hasil diagnosis pakar kesehatan dengan hasil diagnosis aplikasi sistem pakar.

2.6 Tabel Perbandingan Penelitian

Tabel 1 menjelaskan perbandingan penelitian terdahulu beserta tahun penelitian yang masih berkaitan dengan tema penelitian:

Tabel 1 Tabel Perbandingan

No.	Peneliti dan Tahun	Metode					Basis aplikasi		Banyak data
		FC	FT	BFS	CBR	CF	Android	Website	
1.	Joko S Dwi Raharjo (2016)	✓					✓		-
2.	Dhevi Dadi Kusumaningtyas (2019)		✓					✓	6 data
3.	Achmad Igaz Falatehan (2018)		✓				✓		64 data
4.	Faza Akmal (2014)				✓			✓	-
5.	Marla Nur Assyifa (2019).					✓	✓		30 data
6.	Yosafat Manu Pratiyuwana (Proses)		✓	✓				✓	20 data

Ket:

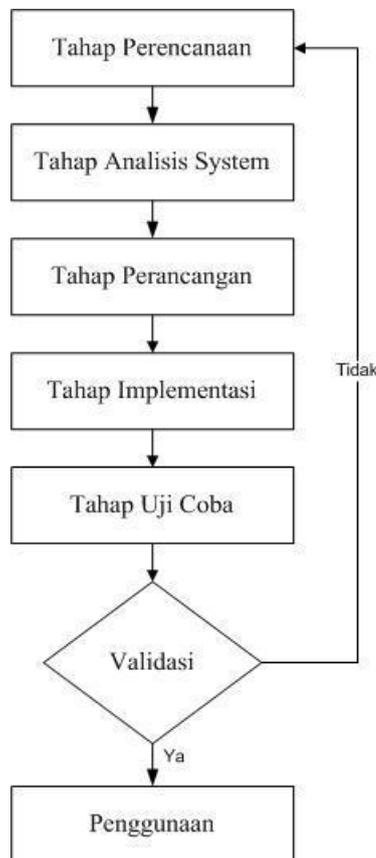
- a. FC : *Forward Chaining*
- b. FT : *Fuzzy Tsukamoto*
- c. BFS : *Breadth First Search*
- d. CBR : *Case Base Reasoning*
- e. CF : *Certainty Factor*

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam membangun Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung ini adalah dengan siklus hidup pengembangan sistem/ *System Development Life Cycle* (SDLC). Pertimbangan penggunaan model ini karena mempunyai tahapan yang cukup lengkap dan terstruktur. Informasi ini menyangkut langkah-langkah yang diperlukan untuk merancang sistem tersebut. Dengan mengimplementasikan metode fuzzy tsukamoto pada penelitian ini, konsekuensi setiap aturan akan dipresentasikan melalui himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan monoton dalam bentuk hasil inferensi (Mardiana., et al. 2020).

Tahap-tahap SDLC secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 *System Development Life Cycle* (SDLC)

3.1.1 Tahap Perencanaan Sistem

Tahap perencanaan sistem adalah tahap paling awal dalam pembuatan suatu sistem. Tahap Perancangan Sistem dilakukan dengan melakukan studi kelayakan (*feasible study*) yaitu: *Technology, Economic, law, Operational, Schedule*

3.1.2 Tahap Analisis Sistem

Tahap analisis sistem dilakukan dengan teknik penjadwalan proyek, teknik wawancara, teknik observasi, teknik daftar pertanyaan, teknik pengambilan sampel, teknik analisa biaya-manfaat, teknik rapat, serta teknik *inspeksi-walkthrough*. Semua itu diharapkan dapat memberikan informasi berupa kondisi awal sistem seperti: organisasi, personil, prosedur kerja dan lingkungan kerja dari sistem lama, sehingga diketahui kekurangan dan kelebihan sistem tersebut, dan telah dilakukan penyeleksianan data dan pengolahan data, untuk menganalisis kebutuhan sistem yang akan di bangun.

3.1.3 Tahap Perancangan Sistem

Tahap Perancangan Sistem dilakukan melalui 2 (dua) Tahap, Yaitu:

1. Perancangan Basis Data yang dapat dilakukan menggunakan ERD (*Entity Relation Diagram*), Tabel Relasi, Kamus Data Dan lain Sebagainya.
2. Perancangan sistem secara keseluruhan yang dapat dilakukan dengan menggambarkan DFD (*Data Flow Diagram*), Flowchart, Struktur Navigasi, dan lain sebagainya. Selain itu dapat juga untuk menggambarkan pemakaian jaringan dengan menggunakan topologi yang dibutuhkan.

3.1.4 Implementasi Sistem

Tahap Implementasi Sistem dilakukan dengan beberapa hal, seperti:

1. Pengembangan Perangkat Lunak
2. Modifikasi dan/atau Instalasi Peralatan

3.1.5 Uji Coba System

Uji Coba Sistem dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan uji coba, yakni uji coba struktural, fungsional dan validasi data. Uji coba struktural dilakukan dengan cara membandingkan kesesuaian hasil implementasi dengan rancangan. Uji coba fungsional dilakukan dengan cara menguji setiap *button*, fungsi atau form yang di buat, apakah sudah berfungsi dengan baik atau tidak. Validasi data dilakukan dengan cara menguji semua proses data yang ada pada sistem apakah bila dibandingkan dengan proses manual atau proses lainnya mampu memberikan data yang valid atau tidak Mengkonversikan perangkat keras, perangkat lunak dan database. Ada empat metode dasar, yaitu konversi langsung, paralel, bertahap dan percontohan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Pelaksanaan

Waktu Penelitian ini akan dilakukan 3 Bulan terhitung dari bulan oktober 2021-Desember 2021

3.2.2 Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan penelitian ini di klinik praktek dr Eva Christiani.

3.3 Alat dan Bahan

Pada pelaksanaan penelitian dan pembuatan Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung ini menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop Lenovo G2VP8GGL dengan spesifikasi *processor* AMD A4-9120 RADEON R3, 4 COMPUTE CORES 2C+2G, 2.20GHz; kapasitas RAM 4.00 GB; dan sistem operasi Microsoft Windows version 1803
2. Bahasa pemrograman PHP
3. Sublime sebagai *text editor*
4. MySQL Sebagai DBMS
5. XAMPP sebagai *web server*
6. Google Chrome sebagai *web browser*
7. Microsoft Visio sebagai desain perancangan

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil wawancara penentu bobot dengan dokter dan situs halodoc serta hasil pernyataan dari pasien, buku-buku referensi yang dipergunakan dalam penulisan hasil penelitian, setra jurnal-jurnal ilmiah penelitian terdahulu.

BAB IV RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Tahap Proses Perencanaan Sistem

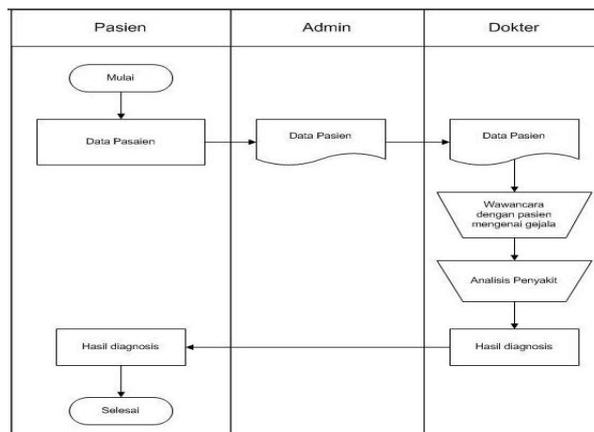
Tahap Perancangan sistem adalah tahap di mana perencanaan dilakukan dengan mengawali dari pembelajaran mengenai kasus atau permasalahan yang akan diselesaikan guna mempermudah dalam proses pembangunan suatu sistem pada penelitian yang dilakukan. Perencanaan sistem terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu: Studi kepustakaan yaitu melakukan kegiatan pengumpulan data secara teoritis untuk mendukung data yang diperoleh dari tempat penelitian, referensi buku-buku, penelitian terdahulu dan artikel yang diperoleh dari media internet. Studi Lapangan Observasi yaitu melakukan observasi terhadap data gejala penyakit yang mendukung proses diagnosa penyakit lambung dengan mencari referensi dari situs halodoc. Wawancara yaitu melakukan tanya jawab secara langsung dengan dokter yang berkaitan dengan gejala untuk mendiagnosis penyakit lambung dan pengambilan data yaitu melakukan pengambilan data terhadap pasien dengan menggunakan kuesioner yang berkaitan dengan penyakit lambung.

4.2 Tahap Proses Analisis

Tahap analisis sistem yang dilakukan pada penelitian ini adalah menganalisis sistem yang dibutuhkan agar dapat digunakan dengan mudah oleh calon user. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data serta menganalisis fungsi-fungsi apa saja yang akan dimasukkan ke dalam sistem sehingga dapat memenuhi kebutuhan user. Selain itu, dilakukan juga analisa solusi yang dapat diberikan oleh sistem untuk kebutuhan user, dalam hal ini mengetahui diagnosa penyakit lambung yang dimiliki oleh user. Adapun tahap-tahap proses analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis sistem yang sedang berjalan

Analisis ini berfungsi mengetahui kekurangan dalam sistem dan hal-hal yang harus diperbaiki dalam sistem yang sedang berjalan. Maka akan dilakukan pembuatan sistem yang baru yang lebih baik dan efektif. Sistem yang sedang berjalan pada diagnosa penyakit lambung dapat dilihat pada gambar 3.



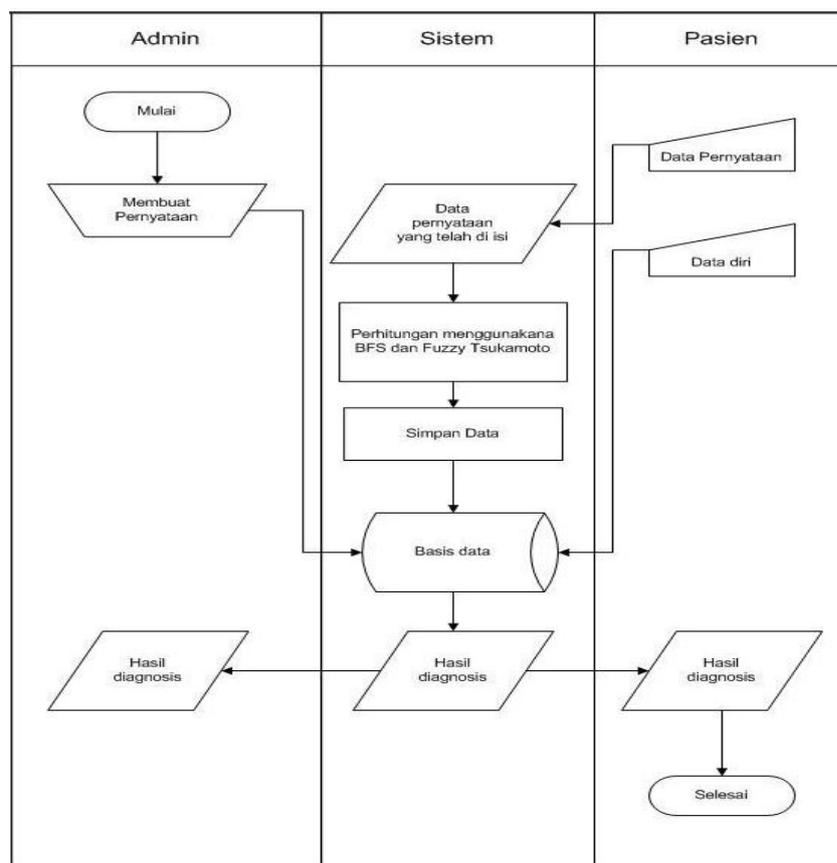
Gambar 3 Sistem Yang Sedang Berjalan

Deskripsi:

Pasien memberikan data diri kepada admin, setelah itu admin yang sudah mengantongi data pasien akan memberikan data pasien ke dokter berupa dokumen, setelah dokter menerima data user lalu dokter melakukan wawancara mengenai gejala penyakit lambung yang dialami oleh pasien. Lalu setelah itu dokter mendiagnosa penyakit yang diderita pasien dan memberitahu kepada *user* secara langsung.

2. Analisis sistem yang akan di kembangkan

Tahap penggunaan model ini merupakan suatu tahap dimana dibuat perancangan mengenai model atau flowchart yang akan digunakan, solusi dari permasalahan sistem yang sebelumnya berjalan. Sistem yang akan di kembangkan dapat di lihat pada gambar 4.



Gambar 4 Sistem Yang Akan Dikembangkan

Deskripsi:

Admin mempersiapkan Pernyataan yang nanti disimpan kedalam basis data pada sistem, setelah itu pasien mengisi Pernyataan dan data diri lalu data diri dan pernyataan akan disimpan kedalam database, data pernyataan yang sudah di isi akan di proses oleh sistem menggunakan perhitungan BFS dan fuzzy tsukamoto dan akan di simpan ke dalam database setelah itu hasil akan muncul dan dapat dilihat oleh pasien.

3. Analisis Penyakit Menggunakan Penerapan Metode BFS

Tahap ini merupakan tahap analisa terhadap kebutuhan sistem. Semua data yaitu berupa gejala-gejala yang ada di proses dengan metode yang di terapkan sehingga diketahui hasil dari pengolahan data tersebut. Adapun data gejalanya yang didapatkan dari dokter umum yaitu dr. Eva Christiani dan website Hallodoc nantinya hasil dari proses ini di berikan solusi. Alur penelitian *Breadth First Search* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Alur Penelitian *Breadth First Search*

Tabel 2 menjelaskan rincian data penyakit yang diambil dari wawancara.

Tabel 2 Data Penyakit (diambil dari wawancara)

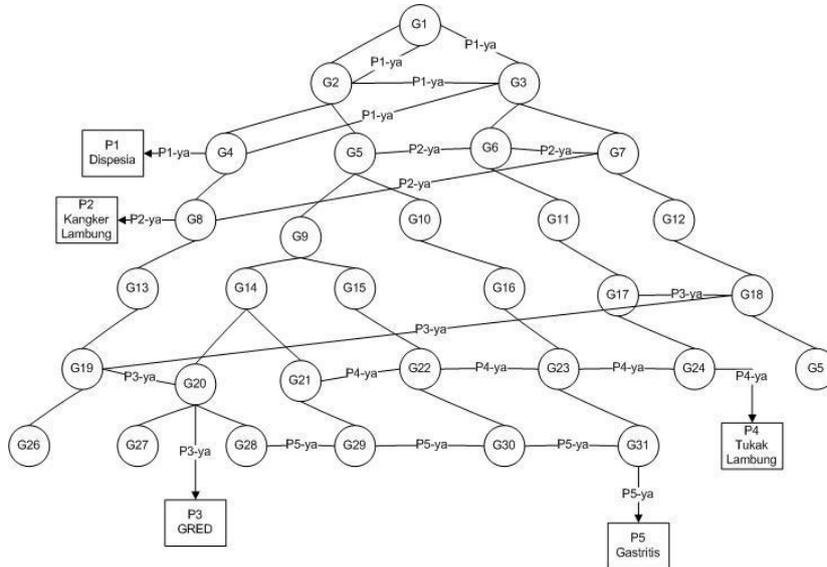
Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Dispepsia
P02	GERD
P03	Kanker Lambung
P04	Tukak Lambung
P05	<i>Gastritis</i>

Tabel 3 menjelaskan data gejala-gejala penyakit lambung yang diambil dari wawancara:

Tabel 3 Data Gejala-Gejala Penyakit Lambung (diambil dari wawancara)

Kode Gejala	Gejala
G1	Rasa cepat kenyang
G2	Kembung dan begah setelah makan
G3	Rasa terbakar ulu hati hingga tenggorokan
G4	Mual dan muntah
G5	Kembung dan sering bersendawa
G6	Anemia
G7	Kehilangan nafsu makan
G8	Tinja berwarna hitam atau terdapat darah pada tinja
G9	Nyeri tulang dada
G10	Pembengkakan pada perut karena penumpukan cairan
G11	Penurunan berat badan
G12	Kekuningan pada bagian kulit dan mata
G13	Kesulitan menelan makanan
G14	Gangguan pencernaan yang sering kumat
G15	Terasa seperti ada benjolan di tenggorokan
G16	Radang tenggorokan
G17	Kesulitan menelan
G18	Batuk kronis
G29	Gangguan Tidur
G20	Sesak nafas
G21	Rasa terbakar di dada setelah makan dan memburuk pada malam hari
G22	Sakit dari pusar leher hingga punggung
G23	Sakit lambung muncul pada malam hari
G24	Berkurang setelah makan atau mengkonsumsi obat penurun asam lambung
G25	Hilang lalu kambuh beberapa hari atau mingguan
G26	Panas dan nyeri yang menggerogoti dalam lambung
G27	Hilang nafsu makan
G28	Perut Kembung
G29	Cegukan
G30	Mual
G31	Muntah

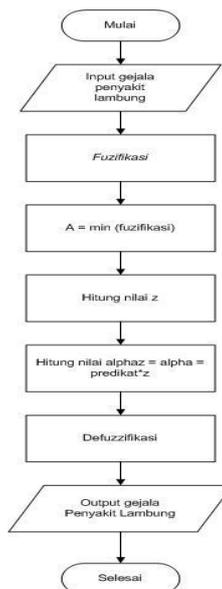
Dari hasil tabel pengetahuan diatas maka terbentuklah pohon pelacakan yang dapat memudahkan dalam pelacakan gejala-gejala dengan metode *Breadth First Search* terlihat seperti pada gambar 6.



Gambar 6 Pohon Pelacakan Penyakit Lambung

4. Analisis Penyakit Menggunakan Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Tahap ini merupakan tahap analisa terhadap kebutuhan sistem. Semua data yaitu berupa gejala-gejala jawaban dari pasien akan di proses dengan perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* yang diterapkan sehingga diketahui hasil dari pengolahan data tersebut. Adapun data gejalanya yang didapatkan dari dokter umum yaitu dr. Eva Christiani dan website Halodoc nantinya hasil dari proses ini diberikan solusi. *Model base* penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat dilihat pada gambar 7.



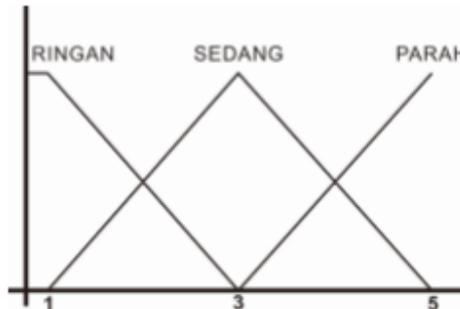
Gambar 7 Model Base *Fuzzy Tsukamoto*

Berikut merupakan data rule diagnosis awal pada penyakit lambung yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Data Rule Diagnosis Awal Penyakit Lambung

	Gejala-Gejala		Nama Penyakit	Bobot	Keterangan
If	Rasa cepat kenyang	Then	Dispepsia	3	Sedang
	Kembung dan begah setelah makan			3	Sedang
	Rasa terbakar ulu hati hingga tenggorokan			5	Parah
	Mual dan muntah			3	Sedang
If	Kembung dan sering bersendawa	Then	Kanker Lambung	3	Sedang
	Anemia			5	Parah
	Kehilangan nafsu makan			5	Parah
	Tinja berwarna hitam atau terdapat darah pada tinja			5	Parah
	Nyeri tulang dada			5	Parah
	Pembengkakan pada perut karena penumpukan cairan			5	Parah
	Penurunan berat badan			5	Parah
	Kekuningan pada bagian kulit dan mata			5	Parah
	Kesulitan menelan makanan			5	Parah
	Gangguan pencernaan yang sering kumat			3	Sedang
If	Terasa seperti ada benjolan di tenggorokan	Then	GERD	1	Ringan
	Radang tenggorokan			3	Sedang
	Kesulitan menelan			5	Parah
	Batuk kronis			5	Parah
	Gangguan Tidur			5	Parah
	Sesak nafas			5	Parah
	Rasa terbakar di dada setelah makan dan memburuk pada malam hari			5	Parah
If	Sakit dari pusar leher hingga punggung	Then	Tukak Lambung	3	Sedang
	Sakit lambung muncul pada malam hari			3	Sedang
	Berkurang setelah makan atau mengkonsumsi obat penurun asam lambung			1	Ringan
	Hilang lalu kambuh beberapa hari atau mingguan			3	Sedang
If	Panas dan nyeri yang menggerogoti dalam lambung	Then	Gastritis	5	Parah
	Hilang nafsu makan			3	Sedang
	Perut Kembung			3	Sedang
	Cegukan			3	Sedang
	Mual			5	Parah
	Muntah			3	Sedang

Setelah di lakukan pelacakan dengan metode *Breadth First Search* maka, selanjutnya akan diketahui hasil representasi dari gejala-gejala yang telah di jawab dengan metode Fuzzy Tsukamoto. Proses fuzzifikasi dilakukan dengan mengubah nilai input (x) kedalam bentuk derajat keanggotaan masing masing gejala. Gambar 8 menunjukkan grafik keanggotaan gejala yang memiliki rentang 1,3,dan 5.



Gambar 8 Grafik Representasi

Rumus Himpunan yang dihasilkan dari grafik:

$$\text{Ringan } \mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{3-x}{3-0}; & 0 < x < 3 \\ 1; & x \geq 3 \end{cases}$$

Sedang

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{3-1}; & 1 < x < 3 \\ \frac{5-x}{5-3}; & 3 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\text{Parah } \mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

Tabel 5 menjelaskan penginputan jawaban user yang terdiri dari: jarang, sering, dan tidak yang masing-masing kriterianya memiliki bobot yang berbeda.

Tabel 5 Input Jawaban User

Input User	Bobot
Jarang	0,8
Sering	1
Tidak	0

Studi kasus terhadap pasien bernama Dian Patricia Sitorus (data diambil dari penyebaran pernyataan)

Tabel 6 menjelaskan hasil inputan user yang terdiri dari: sakit dari pusar, leher, hingga punggung, hilang nafsu makan, cegukan, mual, dan muntah.

Tabel 6 Inputan User

Sakit dari pusar, leher hingga punggung	$3 \times 0.8 = 2.4$
Hilang nafsu makan	$3 \times 0.8 = 2.4$
Cegukan	$3 \times 0.8 = 2.4$
Mual	$5 \times 0.8 = 4$
Muntah	$3 \times 0.8 = 2.4$

1. Proses Fuzzyfikasi

a. Sakit dari pusar leher hingga punggung

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_1 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

b. Hilang nafsu makan

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_2 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

c. Cegukan

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_3 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

d. Mual

Parah

$$\frac{x-3}{5-3}$$

$$5-3$$

$$\frac{4-3}{5-3} = 0.5$$

$$5-3$$

$$\alpha_4 = \max(0.5,0,0) = 0.5$$

e. Muntah

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$\alpha_3 = \max(0, 0, 0.7) = 0.7$$

2. Inference

Tabel 7 Inference

Gejala-Gejala	A	z	a*z
Sakit dari pusar leher hingga punggung	0,7	2,4	1,68
Hilang nafsu makan	0,7	2,4	1,68
Cegukan	0,7	2,4	1,68
Mual	0,5	4	2
Muntah	0,7	2,4	1,68
Jumlah	3,3		8,72

3. Defuzzifikasi

$$z = \frac{\sum \alpha - \text{predikat} * z_i}{\sum \alpha - \text{predikat}}$$

$$\frac{8,72}{3,3} = 2.642$$

4. Presentasi Awal Diagnosis

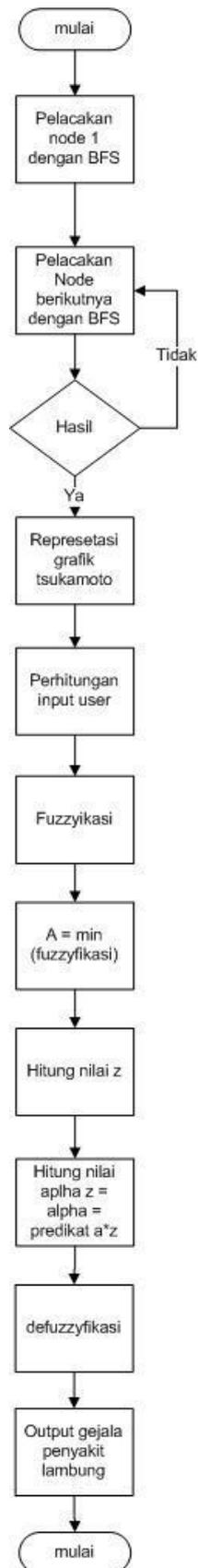
$$\text{Persentase (\%)} = \frac{Z}{\text{Jumlah variabel keanggotaan}} \times 100\%$$

$$= (2.642/5 * 100) = 52,84\%$$

Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh data diagnosis dari sistem yaitu 52,84% menderita penyakit **Gastritis**.

5. Analisis Sistem Keseluruhan Menggunakan Metode BFS Dan Fuzzy Tsukamoto

Tahap ini merupakan analisis keseluruhan sistem menggunakan metode BFS dan fuzzy tsukamoto semua data berupa gejala yang telah diproses menggunakan BFS lalu dihitung menggunakan metode fuzzy tsukamoto sehingga diketahui hasil pengolahan data tersebut. Alur BFS dan fuzzy tsukamoto dapat dilihat pada gambar 9.



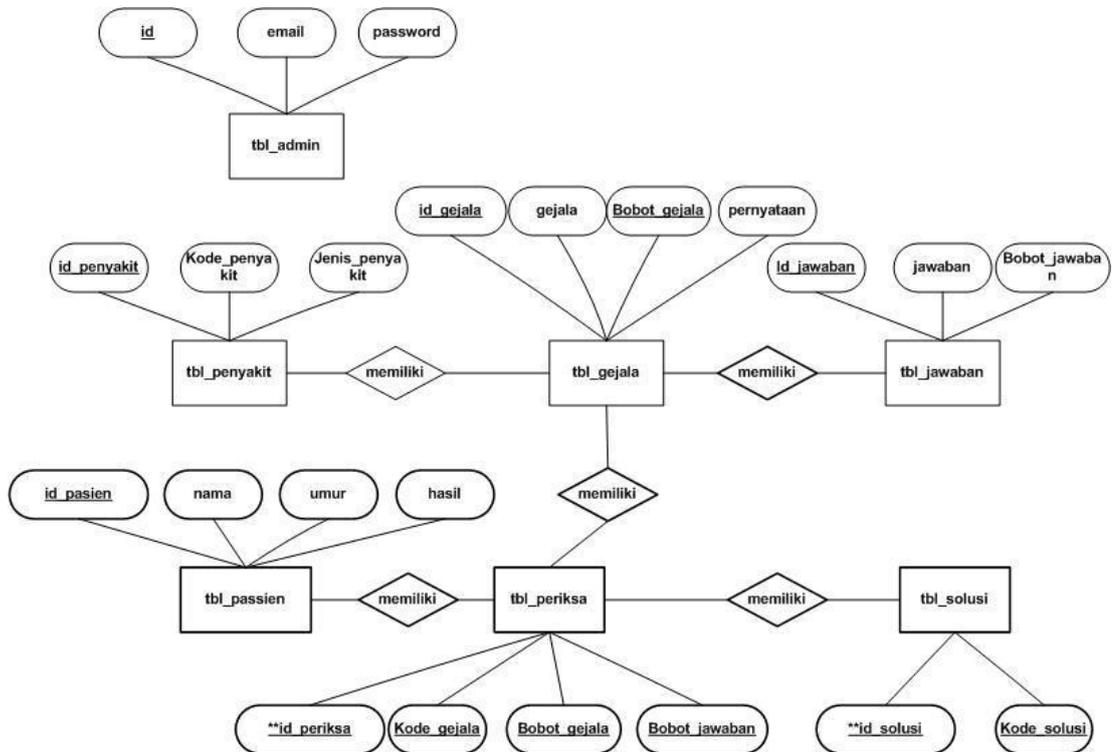
Gambar 9 Alur BFS dan Fuzzy Tsukamoto

4.3 Tahap Proses Perancangan

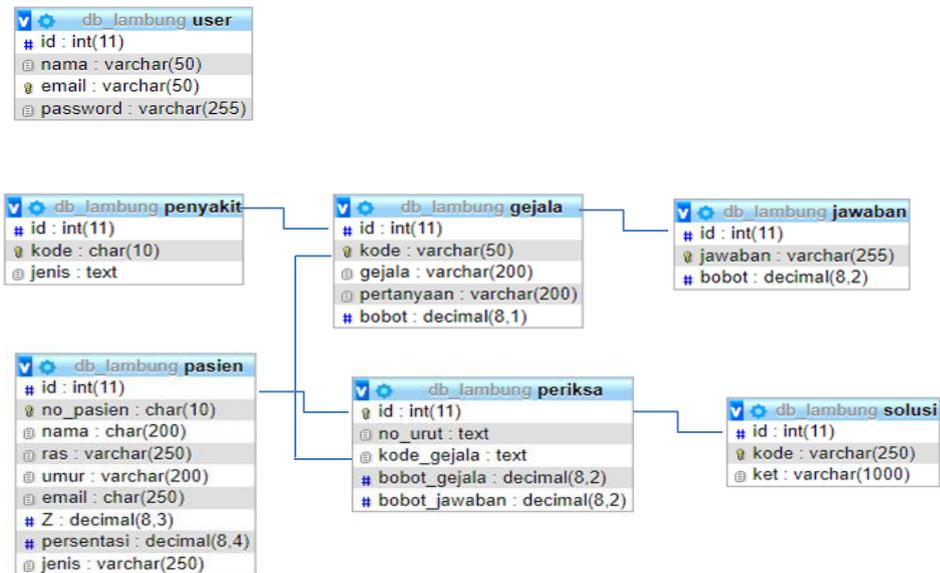
Tahap perancangan merupakan hal yang paling penting sekali pada saat akan membuat sebuah program yang akan menggambarkan solusi yang telah didapatkan dari proses analisa. Tahapan ini meliputi perancangan perhitungan algoritma *model base Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto* karena sistem ini akan memberikan solusi dari hasil perhitungan algoritma *model base Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto*, perancangan data base untuk menampung data-data yang akan dikelola oleh sistem, perancangan user interface agar dapat mudah digunakan dan memenuhi kebutuhan user. Tahapan ini dilakukan perancangan sistem yang dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu perancangan sistem secara konseptual, dan perancangan sistem secara keseluruhan.

4.3.1 Perancangan Database

Perancangan *database* meliputi perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD), tabel relasi, diagram *use case* serta struktur dari masing-masing tabel yang akan digunakan di dalam sistem agar data dapat tersimpan dan dapat memenuhi kebutuhan informasi yang dibutuhkan. Perancangan *database* pada Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung dijelaskan dengan sebuah ERD karena terdapat 2 tabel yang memiliki hubungan yaitu tabel gejala dan tabel pernyataan. Perancangan basis data dapat dilihat pada Gambar 10.



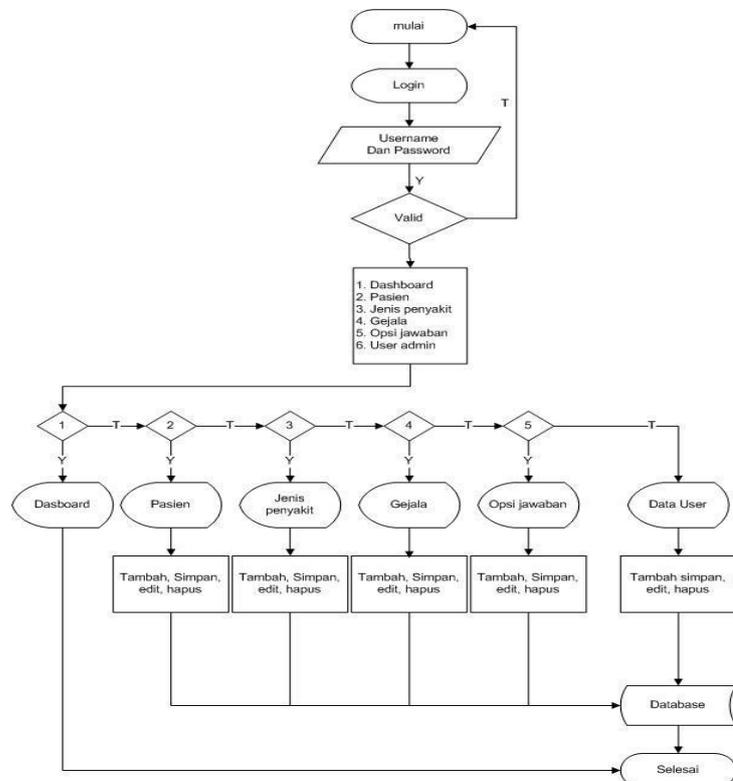
Gambar 10 Entity Relationship Diagram



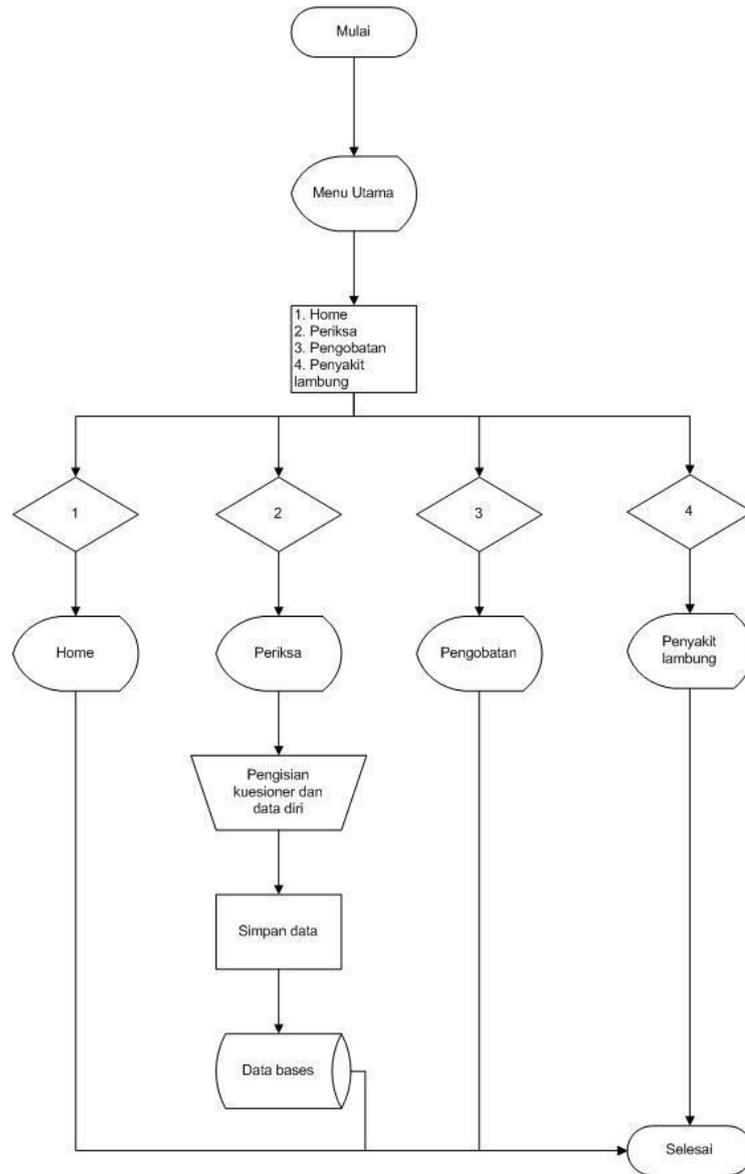
Gambar 11 Tabel Relasi

4.3.2 Perancangan Arsitektural

Perancangan arsitektural meliputi perancangan diagram alur yang akan berjalan di dalam sistem yang digambarkan menggunakan *Flowchart*. *Flowchart* sistem admin dapat dilihat pada gambar 12 dan *Flowchart* sistem pasien dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 12 *Flowchart* Sistem Admin



Gambar 13 *Flowchart Sistem User*

4.3.3 Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* meliputi perancangan tampilan *website* yang akan dibuat untuk sistem diagnosis awal penyakit lambung. Perancangan *Interface* ini dapat dilihat pada gambar 14 sampai dengan gambar 18.

a. Halaman admin

Halaman Admin Back to website

Login Admin

Email :
Password :

Login

Footer

Gambar 14 Halaman Login Admin

Dashboard Logout

Dashboard

Pasien

Gejala

Opsi Jawaban

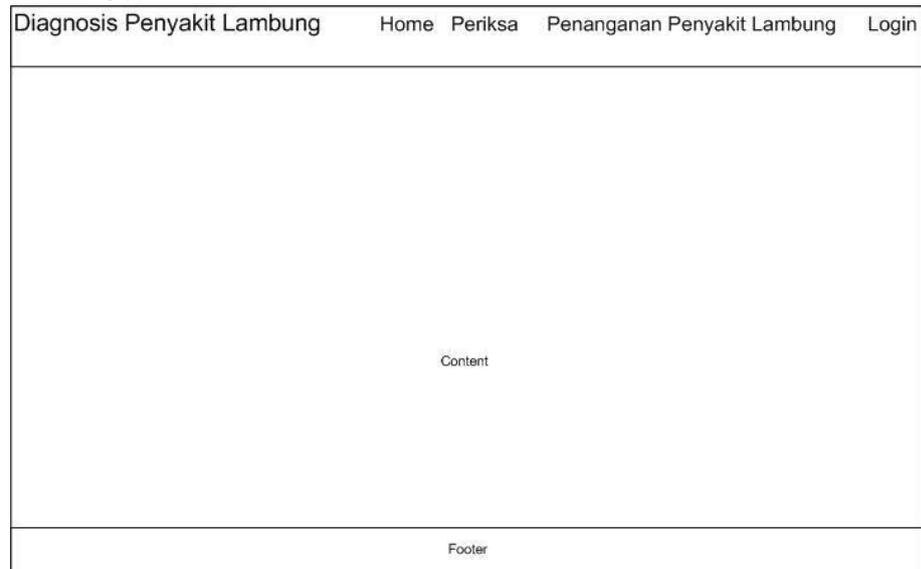
Opsi Jawaban

No	Kode pasien	Nama	Email	Persentasi	Jenis penyakit	Gejala	Aksi

Footer

Gambar 15 Tampilan Halaman Admin

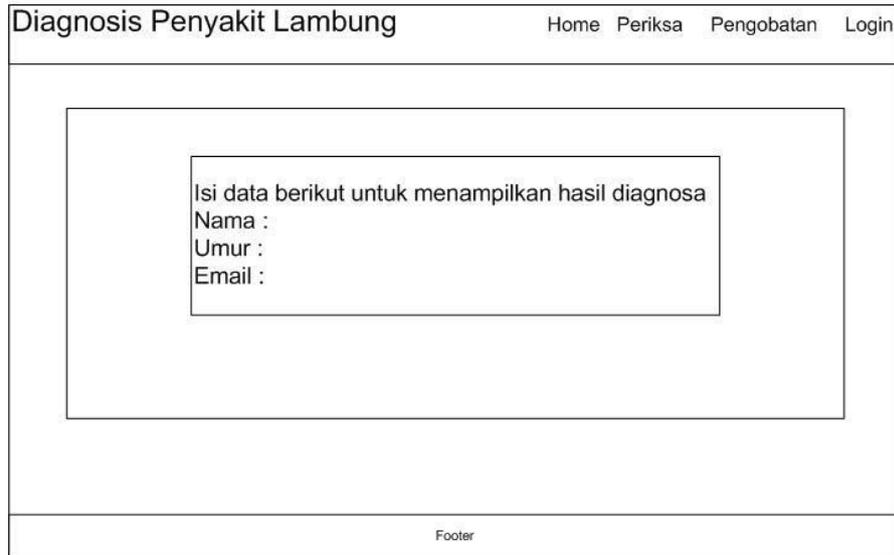
b. Halaman *User*



Gambar 16 Halaman Utama User



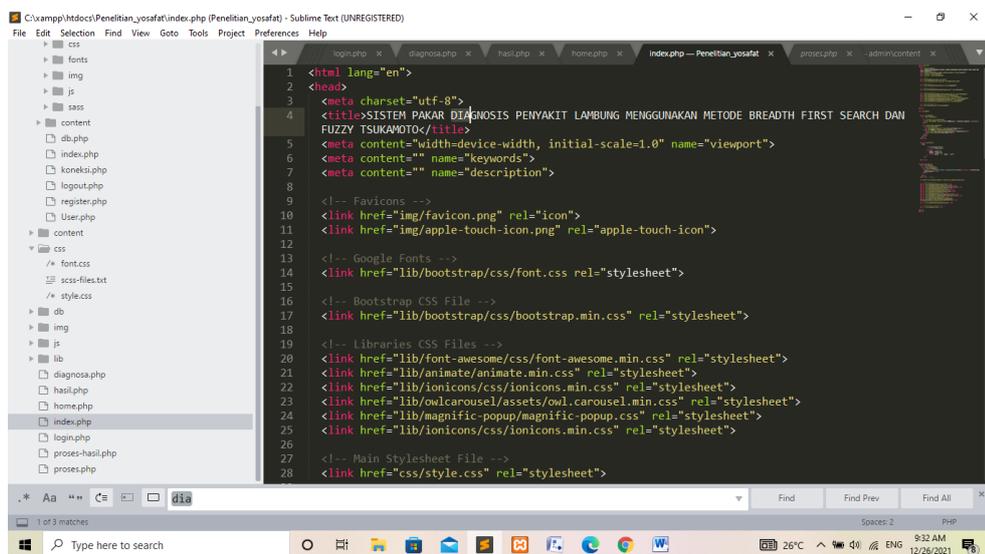
Gambar 17 Halaman Pernyataan



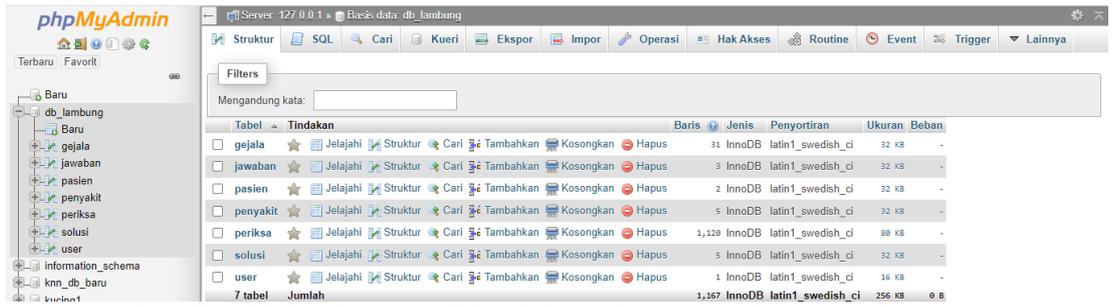
Gambar 18 Halaman Pengisian Data User

4.4 Implementasi Sistem

Tahap implementasi pada penelitian ini merupakan tahap pembuatan sistem sesuai dengan perencanaan, analisis dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, perancangan yang sudah dibuat secara konsep mulai diterapkan ke dalam rancangan yang sebenarnya. Tahap implementasi ini membangun website yang berisi user interface dan perhitungan algoritma *Breadth First Search* Dan *Fuzzy Tsukamoto* menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan membuat database menggunakan MySQL. Implementasi system tersebut dapat dilihat pada gambar 19 dan gambar 20.



Gambar 19 Implementasi Sistem Menggunakan Pemrograman PHP



Gambar 20 Implementasi Basis Data Menggunakan *MySQL*

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

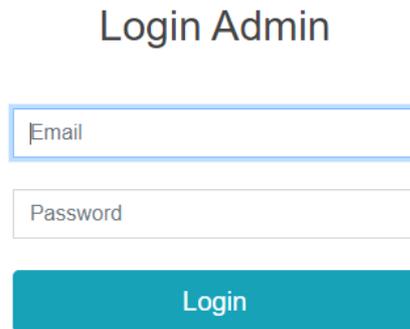
5.1 Hasil

Berikut ini merupakan hasil Penerapan Metode Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung, adalah sebuah sistem berbasis website yang di bangun dengan menggunakan bahasa pemograman PHP dan MySQL sebagai database. Sistem ini terdiri dari admin yang memerlukan akses login dan user yang tidak memerlukan akses login masuk ke sistem dan mengisi kuesioner.

5.1.1 Halaman Admin

1. Halaman *login* admin

Halaman utama bagi admin sebelum dapat mengakses sistem, admin diwajibkan login terlebih dahulu dengan memasukkan email dan password. Halaman login dapat dilihat pada gambar 21.



Login Admin

Email

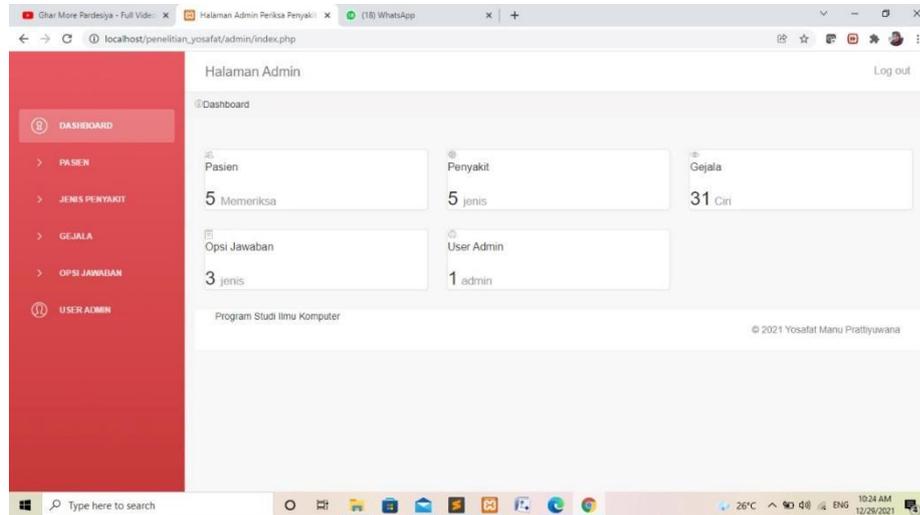
Password

Login

Gambar 21 Halaman Login Admin

2. Halaman dashboard

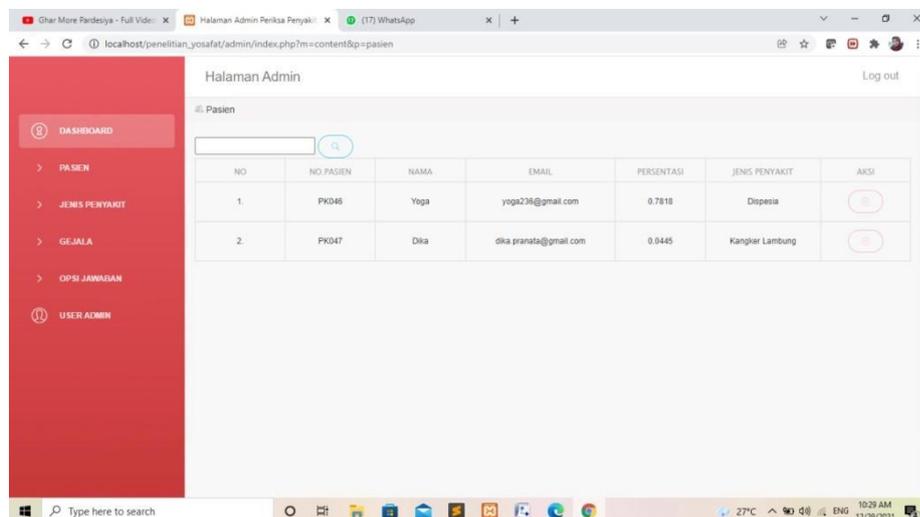
Setelah login, admin akan diarahkan pada halaman dashboard. Halaman ini berisi berbagai menu untuk mengelola sistem ini. Halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22 Halaman *Dashboard*

3. Halaman pasien

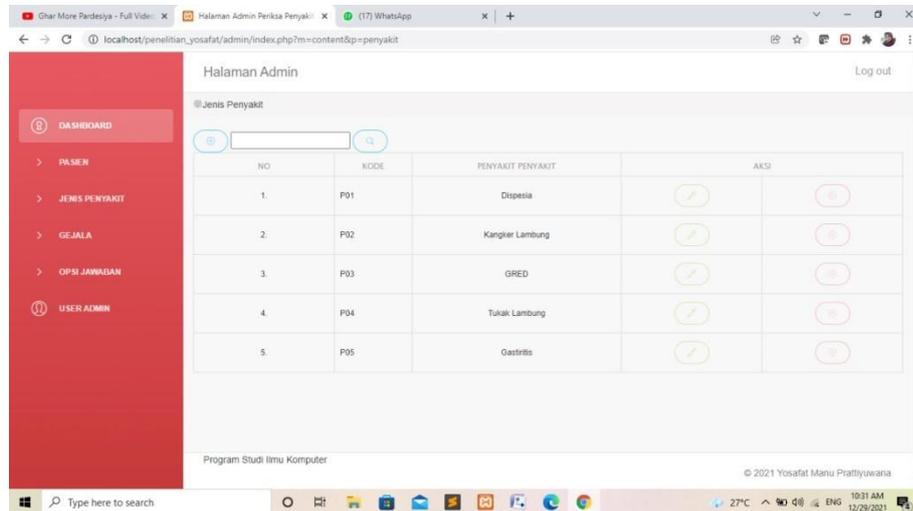
Halaman pasien merupakan halaman dimana admin bisa melihat, menambah, mengubah atau menghapus data pasien sesuai dengan kebutuhan. Halaman pasien dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 23 Halaman Pasien

4. Halaman jenis penyakit

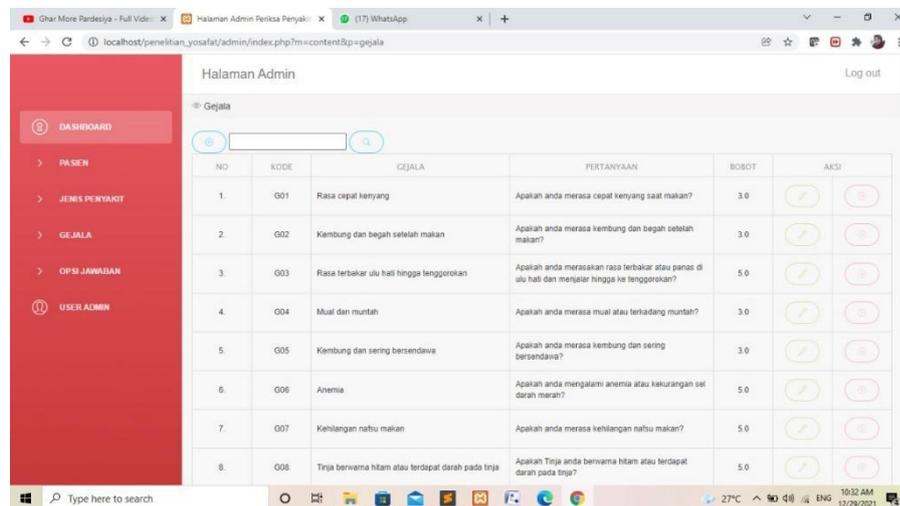
Halaman penyakit merupakan menu yang dapat diakses oleh admin menu ini digunakan untuk melihat, menambah, mengubah atau menghapus data jenis penyakit sesuai dengan kebutuhan penggunaan. Halaman jenis penyakit dapat dilihat pada gambar 24.



Gambar 24 Halaman Jenis Penyakit

5. Halaman gejala

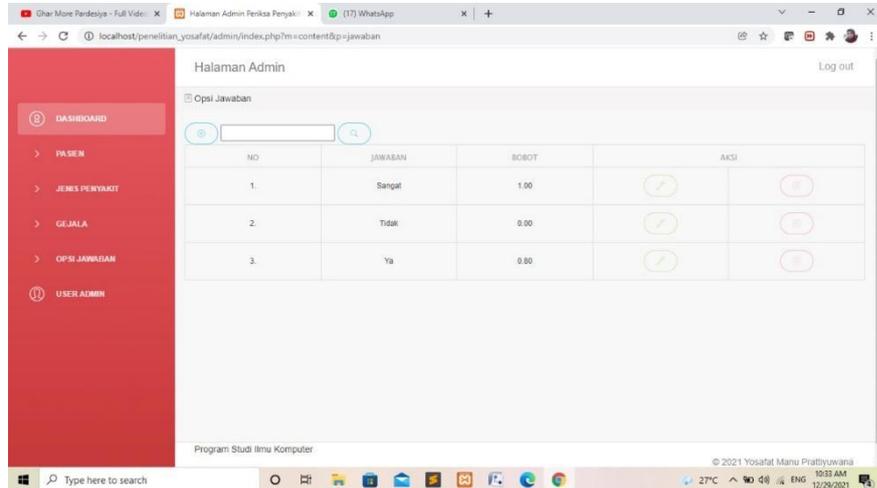
Halaman gejala adalah halaman dimana admin dapat melihat, menambah, mengubah ataupun menghapus data gejala. Halaman gejala dapat dilihat pada gambar 25.



Gambar 25 Halaman Gejala

6. Halaman opsi jawaban

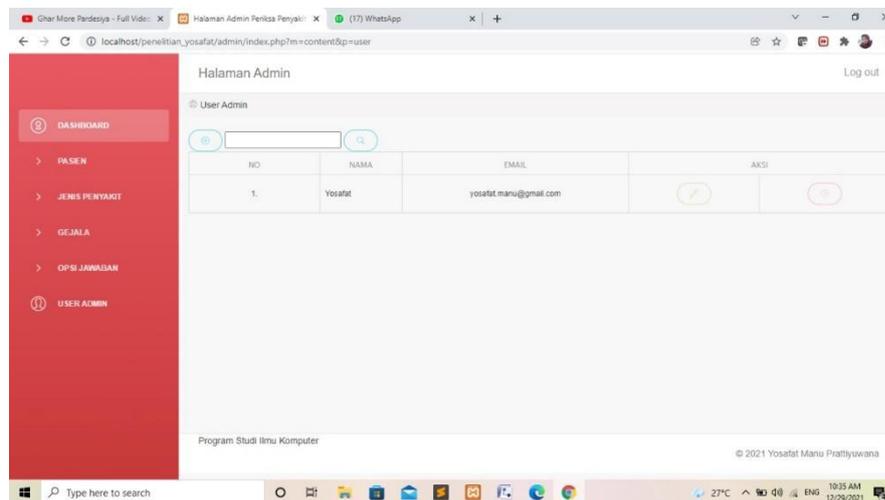
Halaman opsi jawaban adalah halaman digunakan untuk mencantumkan nilai bobot pada kuesioner. Di halaman ini admin dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data opsi jawaban. Halaman opsi jawaban dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26 Halaman Opsi Jawaban

7. Halaman user admin

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan untuk menyimpan data admin seperti email dan password, admin dapat melihat, menambah, mengubah atau menghapus data user admin sesuai kebutuhan. Halaman user admin dapat dilihat pada gambar 27.



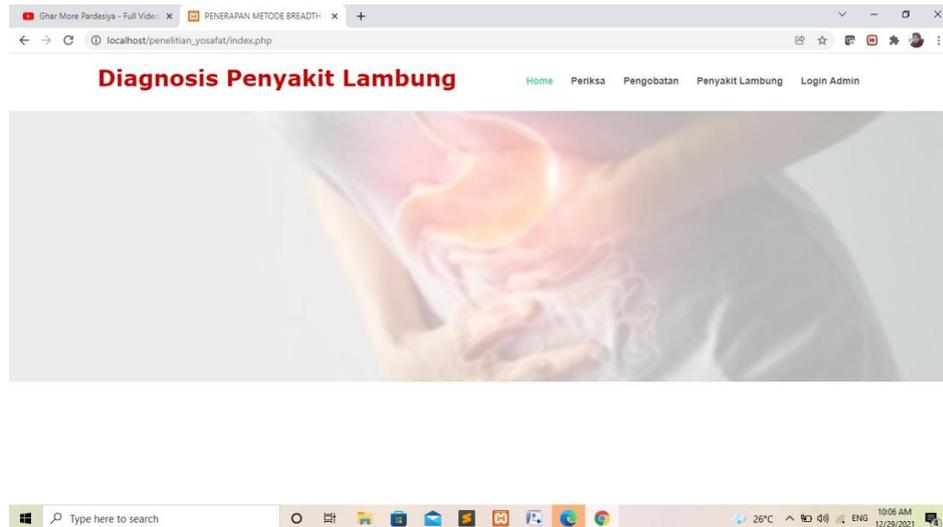
Gambar 27 Halaman User Admin

5.1.2 Halaman Pasien

Halaman pasien adalah halaman yang dapat diakses oleh para pasien halaman ini terdiri dari home, periksa, pengobatan dan penyakit lambung.

1. Halaman home pasien

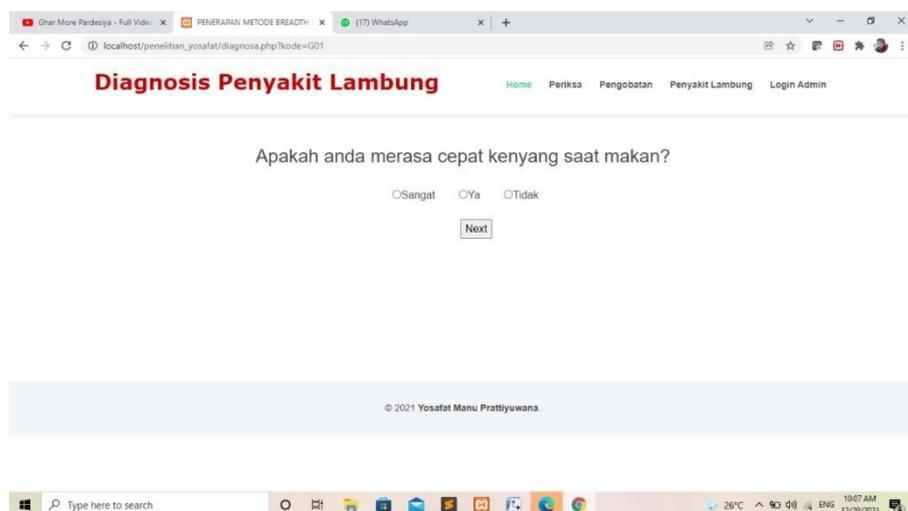
Halaman home adalah halaman yang pertama kali muncul disaat pasien/user mengakses sistem tersebut di halaman ini pasien tidak perlu melakukan login. Di halaman ini tersedia menu periksa, pengobatan dan penyakit lambung. Gambar halaman home dapat dilihat pada gambar 28.



Gambar 28 Halaman Home Pasien

2. Halaman periksa

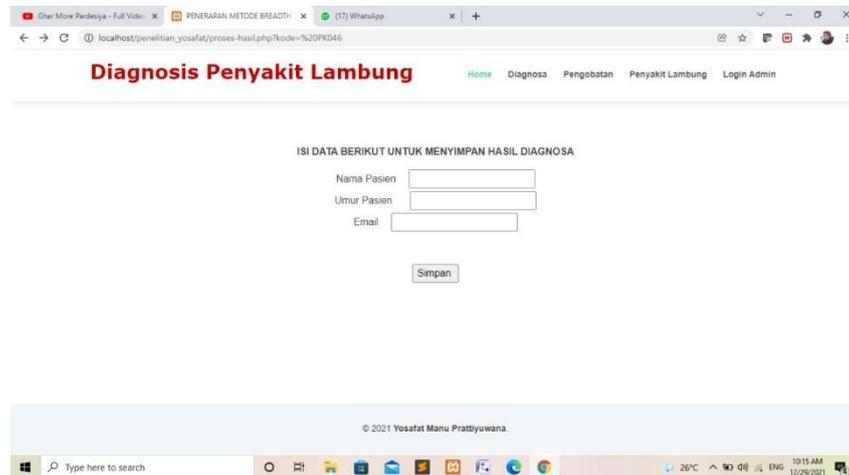
Halaman periksa adalah halaman yang dapat diakses oleh pasien, halaman ini berisi pertanyaan kuesioner gejala-gejala penyakit lambung dimana pasien dapat mengisi kuesioner tersebut. Halaman periksa dapat dilihat pada gambar 29.



Gambar 29 Halaman Periksa

3. Halaman proses hasil

Halaman proses hasil adalah halaman yang dapat diakses oleh pasien setelah pasien menjawab semua pertanyaan kuesioner yang berhubungan dengan gejala penyakit lambung. Di halaman ini pasien diharuskan mengisi data diri seperti nama, umur, dan email sehingga datanya dapat direkam oleh sistem. Halaman proses hasil dapat dilihat pada gambar 30.



Gambar 30 Halaman Proses Hasil

4. Halaman hasil

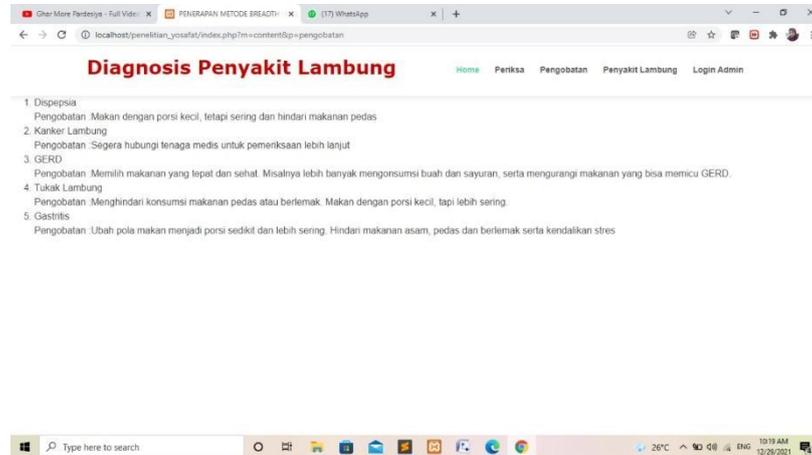
Halaman hasil adalah halaman dimana pasien dapat melihat hasil dan juga cara pengobatan penyakit lambung, halaman ini dapat diakses jika pasien sudah mengisi kuesioner dan data diri. Halaman hasil dapat dilihat pada gambar 31.



Gambar 31 Halaman Hasil

5. Halaman pengobatan

Halaman ini adalah halaman yang berisi informasi penanganan/pengobatan penyakit lambung. Halaman pengobatan dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32 Halaman Pengobatan

6. Halaman penyakit lambung

Halaman penyakit lambung adalah halaman yang berisi informasi berbagai macam penyakit lambung dan gejala-gejalanya. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 33.



Gambar 33 Halaman Penyakit Lambung

5.2 Pembahasan

Aplikasi ini untuk mengetahui seberapa persen resiko Pasien terkena penyakit dengan menginputkan gejala-gejala. Metode *breadth first search* mengetahui rule pohon keputusan sedangkan dengan metode *fuzzy tsukamoto* untuk perhitungan. Untuk perhitungan tersebut harus ditentukan nilai bobot atau domain dari tiap gejala tersebut. kemudian dilakukan pencarian nilai min dari setiap nilai yang ada dan dilakukan proses defuzzifikasi Perhitungan keseluruhan Metode Fuzzy Tsukamoto dapat di lihat pada lampiran 6.

5.3 Pengujian

Tahap pengujian sistem adalah tahap dimana dilakukannya pengujian terhadap sistem yang telah dibuat untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan pembuatan sistem, apakah seluruh fungsi dari sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Dan jika belum, maka perlu dilakukan perbaikan baik dalam perencanaan, perancangan maupun implementasi. Dalam tahapan uji coba sistem ini dilakukan tiga jenis uji coba yaitu uji coba struktural, uji coba fungsional dan uji coba validasi.

5.3.1 Uji Coba Struktural

Uji coba struktural ini dilakukan untuk memastikan apakah keadaan program ini terstruktur dengan baik sesuai yang diharapkan, uji coba struktural adalah menguji setiap form/halaman yang telah dirancang dengan cara menjalankan form/halaman pada program. Hal ini bertujuan agar didapatkan hasil yang diinginkan. Jika terjadi kesalahan atau hasil yang didapat tidak sesuai dengan yang diinginkan maka proses akan kembali. Tabel Uji Coba Struktural dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Uji Coba Struktural

Form/Halaman	Dijalankan
Halaman login admin : Halaman home → login admin	Berhasil
Halaman dashboard : Menu login → masukan email dan password → login	Berhasil
Halaman pasien : Login → halaman admin → pilih menu pasien	Berhasil
Halaman jenis penyakit : Login → halaman admin → pilih menu jenis penyakit	Berhasil
Halaman gejala : Login → halaman admin → pilih menu gejala	Berhasil
Halaman Opsi jawaban : Login → halaman admin → pilih menu opsi jawaban	Berhasil
Halaman user admin : Login → halaman admin → pilih menu user admin	Berhasil
Halaman home pasien : Halaman home	Berhasil
Halaman periksa : Halaman home → pilih periksa → isi kuesioner	Berhasil
Halaman proses hasil: Halaman home → pilih periksa → isi kuesioner → isi data diri	Berhasil
Halaman hasil: Halaman home → pilih periksa → isi kuesioner → isi data diri → simpan	Berhasil
Halaman Pengobatan : Halaman home → pilih pengobatan	Berhasil
Halaman penyakit lambung Halaman home → pilih penyakit lambung	Berhasil

5.3.2 Uji Coba Fungsional

Setelah dilakukan uji coba struktural maka selanjutnya dilakukan proses uji coba fungsional di mana pengujiannya meliputi pengujian fungsi-fungsi di dalam sistem apakah sesuai dan dapat berfungsi atau tidak, dengan cara mengklik setiap tombol dan melihat halaman yang terbuka. Hasil uji coba fungsional dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Uji Coba Fungsional

<i>Form/Halaman</i>	Dijalankan
Halaman login admin	Berfungsi, sesuai dengan gambar 17
Halaman dashboard	Berfungsi, sesuai dengan gambar 18
Halaman pasien	Berfungsi, sesuai dengan gambar 19
Halaman jenis penyakit	Berfungsi, sesuai dengan gambar 20
Halaman gejala	Berfungsi, sesuai dengan gambar 21
Halaman opsi jawaban	Berfungsi, sesuai dengan gambar 22
Halaman user admin	Berfungsi, sesuai dengan gambar 23
Halaman home pasien	Berfungsi, sesuai dengan gambar 24
Halaman periksa	Berfungsi, sesuai dengan gambar 25
Halaman proses hasil	Berfungsi, sesuai dengan gambar 26
Halaman hasil	Berfungsi, sesuai dengan gambar 27
Halaman pengobatan	Berfungsi, sesuai dengan gambar 28
Halaman penyakit lambung	Berfungsi, sesuai dengan gambar 29

5.3.3 Uji Coba Validasi

Uji coba validasi dilakukan untuk mengetahui apakah data pada sistem sudah valid atau belum. Uji coba validasi dilakukan validasi sistem diagnosis awal penyakit lambung. Hasil uji coba validasi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Uji Coba Validasi

No	Nama	Kode Gejala	Diagnosis Dokter	Hasil sistem	Keterangan
1	Dian Patricia Sitorus	G22,G27,G29,G30,G31	Gastritis	Gastritis	Sesuai
2	Krisna Aditya	G05,G27,G30,G31,G17	Gastritis	Gastritis	Sesuai
3	Erika Pratiwi	G28,G29,G30,G31	Gastritis	Gastritis	Sesuai
4	Dina Widya Martana	G16,G19,G21,G18,G30	GERD	GERD	Sesuai
5	Febrian Immanuel Kalahatu	G26,G30,G31,G02	Gastritis	Gastritis	Sesuai
6	Ruth Claudia	G01,G04,G03,G27,G28,G31	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
7	Leonardio Sinaga	G18,G20,G21,G28	Tukak Lambung	Tukak Lambung	Sesuai
8	Dime Wardhana	G01,G02,G04,G26	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
9	Johanes Carlo	G27,G28,G04,G29	Gastritis	Gastritis	Sesuai
10	Ari Suhendi	G01,G02,G04,G29	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
11	Adi Topandi	G16,G17,G21,G28	GERD	GERD	
12	Surya Dwi Saputra	G23,G24,G25,G19	Tukak Lambung	Tukak Lambung	Sesuai
13	Muhammad Lutfhi Sugiyarto	G01,G04,G03,G27	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
14	Hartosetyo Pribumi	G16,G18,G27,G20	GERD	Kanker Lambung	Tidak sesuai
15	Muhammad Nurjalil	G01,G11,G27,G30,G31	Gastritis	Kanker Lambung	Tidak sesuai
16	Hari Wibowo	G01,G28,G30,G31,G27	Gastritis	Gastritis	Sesuai
17	Andreas Vinesian	G23,G24,G02,G19	Tukak Lambung	Tukak Lambung	Sesuai
18	Riris Apriliyani	G11,G30,G31,G27	Gastritis	Gastritis	Sesuai
19	Aditia Lesmana	G01,G02,G04,G19	Dispepsia	Dispepsia	Sesuai
20	Kevin Kurniawan	G16,G17,G19,G21,G30	GERD	GERD	Sesuai

Hasil pengujian sistem pada tabel di atas dapat dihitung validitas keakuratan sistem yang dibuat terhadap penyakit yang didiagnosis dokter. Dan dari tabel tersebut didapat hasil yaitu dari 20 data yang ada, terdapat 18 data yang sesuai dan 2 data yang tidak sesuai antara diagnosis dokter dengan perhitungan fuzzy tsukamoto keakuratan sistem dapat diketahui dengan perhitungan berikut:

$$\text{Nilai Akurasi} = 18/20 \times 100 = 90\%$$

Hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* menunjukkan hasil bahwa kinerja sistem mencapai 90%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dibahas, dapat diperoleh kesimpulan. Sistem ini menggunakan metode *Breadth First Search* dan Fuzzy Tsukamoto. Kegunaan metode *Breadth First Search* untuk menentukan penyakit dari setiap gejala sedangkan *fuzzy tsukamoto* untuk menghitung bobot dan menghasilkan nilai persentase dari setiap penyakit lambung. Hasil dari pengujian metode *fuzzy tsukamoto* dapat membantu pakar dalam mendiagnosa atau mendeteksi penyakit lambung pada pasien. Sistem ini menunjukkan hasil perhitungan tertinggi dari gejala-gejala penyakit untuk mengetahui penyakit apa yang sedang diderita oleh user atau pasien.

Hasil dari sistem ini menunjukkan 5 penyakit lambung diantaranya dispepsia, kanker lambung, GERD, tukak lambung dan gastritis. Untuk 20 kasus antara sistem diagnosis awal penyakit lambung dengan yang terindikasi penyakit dispepsia, kanker lambung, GERD, tukak lambung dan gastritis rata-rata mencapai 90%.

6.2 Saran

Dalam penelitian ini tentunya masih banyak kekurangan yang nantinya dapat dapat ditingkatkan dengan menambahkan metode penelitian pada penelitian selanjutnya. Pada penelitian selanjutnya sistem ini diharapkan dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pakar penyakit lambung dimana ruang lingkupnya akan menjadi lebih luas serta lebih akurat lagi. Penyusun berharap sistem ini bisa diimplementasikan dengan basis android sehingga aksesibilitasnya menjadi lebih mudah serta pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan metode seperti metode *fuzzy mamdani* dan *fuzzy sugeno* agar dapat membandingkan hasil akhir secara optimal dan dapat membantu masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- A. I. Falatehan, N. Hidayat, and K. C. Brata. (2018).** “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 8, pp. 2373–2381. [Online].
- Akmal, Faza. 2014.** Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Implementasi Metode Cbr (Case-Based Reasoning) Berbasis Web. Yogyakarta.
- Almatsier, S, 2004.** Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Assyifa, Marla. 2019.** Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit Gastroesophageal Reflux Disease (Gerd) Dengan Metode Certainty Factor. Depok.
- Berdanier, CD. 2008.** Nutrient Interaction in Berdanier, D. Dweyer, J.F, Elaine B. Handbook Of Nutrition And Food. 2nd Edition. USA: CRC Press , 221-226.
- Elyza Gustri Wahyuni, & Ahmad Syahriza Ramadhan. (2019).** Aplikasi Diagnosis Tingkatan Pneumonia dan Saran Pengobatan dengan Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 8(2), 115-122. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/v3/JNTETI/article/view/2592>
- Falatehan, Achmad Igaz. 2018.** Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android. Malang.
- Hirlan. 2009.** Gastritis dalam Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi V. Jakarta: Internal Publishing.
- Kusumaningtyas, Dhevi Dadi. 2019.** Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernafasan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. Surakarta.
- M. Harbinder Singh, M. Murlia Giawa, N. Zulfa Yanthi Simbolon, H. Singh, and U. Prima Indonesia, 2020.** “Model Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Pengenalan Penyakit Asam Lambung,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–42.
- M. Lusmiawati, E. Fatkhiyah, and A. Hamzah. 2021.** “Penentuan objek wisata kota bandung menggunakan metode fuzzy tsukamoto,” *J. Scr.*, vol. 9, no. 2, pp. 142–151.
- Mardiana, A., Zalilludin, D., & Fitriani, D. , 2020,** Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto, *INFOTECH. Journal*, vol 6(2), hal 24-29.
- Misnadiarly. (2009).** Mengenal Penyakit Organ Cerna: Gastritis (Dyspepsia Atau Maag). Jakarta : Pustaka Populer.
- Piu, S., Salmiati., Gadji, G., Aini, N., Hardi., & Hasmin, E., 2022,** Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kista Ovarium dengan metode Fuzzy Mamdani, *Jurnal Fokus. Elektroda*, vol 7(2), hal 106-111.
- Price, Wilson. 2006.** Patofisiologi Vol 2; Konsep Kllinis Proses-proses Penyakit. Penerbit Buku Kedokteran. EGC. Jakarta.
- Rahardi, A , & Karim, A . , 2020.** Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Mesin Mobil Dengan Metode Forward Chaining, *Jurnal Teknika*, vol 14(1), hal 51-56.
- S Dwi Raharjo, Joko. 2016.** Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. Banten.
- Sinaga, M., Sembiring, N., & Sianturi, C ., 2020,** Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosa Penyakit Leptospirosis, *CSRID Journal*, Vol12(2), hal 98-106.
- Sukardi, Dewa Ketut. 1994.** Bimbingan Karir Sekolah Menengah. Jakarta: Asdi Mahastya.
- <https://www.halodoc.com/>** diakses pada tanggal 22 Desember 2021.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Wawancara

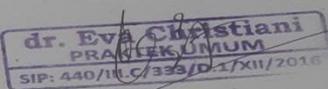
DATA HASIL DARI WAWANCARA PAKAR

Nama Pakar : dr. Eva Christiani
 Instansi : Klinik dr. Eva Christiani
 Alamat Instansi : Jl. Siliwangi No. 20, Parung kuda, kabupaten Sukabumi, Jawa Barat 43357

No	Nama Penyakit	Gejala-Gejala	Bobot	Keterangan
1	Dispepsia	Rasa cepat kenyang	5/3	Parah
		Kembung dan begah setelah makan	3	Sedang
		Rasa terbakar ulu hati hingga tenggorokan	1/5	Ringan
2	Kanker Lambung	Mual dan muntah	5/3	Ringan
		Kembung dan sering bersendawa	5/3	Parah
		Anemia	5	Parah
		Kehilangan nafsu makan	5	Parah
		Tinja berwarna hitam atau terdapat darah pada tinja	5	Parah
		Nyeri tulang dada	5	Parah
		Pembengkakan pada perut karena penumpukan cairan	5	Parah
		Penurunan berat badan	5/5	Sedang
		Kekuningan pada bagian kulit dan mata	5/5	Sedang
		Kesulitan menelan makanan	5	Parah
		Gangguan pencernaan yang sering kumat	5/3	Ringan
		3	GERD	Terasa seperti ada benjolan di tenggorokan
Radang tenggorokan	5/3			Ringan
Kesulitan menelan	5			Parah
Batuk kronis	5			Parah
Gangguan Tidur	5/5			Sedang
Sesak nafas	5			Parah
4	Tukak Lambung	Rasa terbakar di dada setelah makan dan memburuk pada malam hari	5	Parah
		Sakit dari pusar leher hingga punggung	5/3	Ringan
		Sakit lambung muncul pada malam hari	3	Sedang
		Berkurang setelah makan atau mengkonsumsi obat penurun asam lambung	1	Ringan
5	Gastritis	Hilang lalu kambuh beberapa hari atau mingguan	3	Sedang
		Panas dan nyeri yang menggerogoti dalam lambung	5	Parah
		Hilang nafsu makan	3	Sedang
		Perut Kembung	5/3	Parah
		Cegukan	5/3	Ringan
		Mual	5	Parah

		Muntah	3	Sedang
		Gangguan saluran cerna	5	Parah
		Tinja berwarna hitam pekat	5/5	Ringan
		Muntah darah	5	Parah

Yang bertanda tangan di bawah ini


dr. Eva Christiani
 PRAKTEK UMUM
 SIP: 440/11.C/335/D.1/XII/2016
 (.....)

Halaman Admin Periksa Penyakit x Penyakit Gastritis - Gejala, Penye... x

halodoc.com/kesehatan/gastritis

Gejala Gastritis

Ketika gastritis terjadi, ada penderita yang merasakan gejalanya dan ada juga yang tidak. Beberapa gejala gastritis di antaranya:

- Panas dan juga nyeri yang menggerogoti dalam lambung
- Hilang nafsu makan
- Cepat merasa kenyang saat makan
- Perut kembung
- Cegukan
- Muat
- Muntah
- Sakit perut
- Gangguan saluran cerna
- BAB dengan tinja berwarna hitam pekat

Spesialis Penyakit Dalam Chat Dokter Sekarang
Dokter Umum

20211230_144432.jpg 20211230_144400.jpg Tampilkan semua x

Type here to search 26°C 3:48 PM 12/30/2021

Lampiran 3 Pernyataan (data diolah dari dokter)

Pernyataan

Penerapan Penerapan Metode Breadth First Search Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung

Nama :
Usia :
Email :

No.	Pernyataan
1.	Apakah anda merasa cepat kenyang saat makan?
2.	Apakah anda merasa kembung dan begah setelah makan?
3.	Apakah anda merasakan rasa terbakar atau panas di ulu hati dan menjalar hingga ke tenggorokan?
4.	Apakah anda merasa mual atau terkadang muntah?
5.	Apakah anda merasa kembung dan sering bersendawa?
6.	Apakah anda mengalami anemia atau kekurangan sel darah merah?
7.	Apakah anda merasa kehilangan nafsu makan?
8.	Apakah Tinja anda berwarna hitam atau terdapat darah pada tinja?
9.	Apakah anda merasa nyeri pada tulang dada?
10.	Apakah anda merasakan pembengkakan pada bagian perut?
11.	Apakah anda mengalami penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas?
12.	Apakah kulit dan mata anda berwarna kekuningan?
13.	Apakah anda merasa kesulitan menelan makanan?
14.	Apakah anda mengalami gangguan pencernaan yang sering kumat?
15.	Apakah anda merasa seperti ada benjolan di tenggorokan?
16.	Apakah anda mengalami radang tenggorokan?
17.	Apakah anda merasa kesulitan saat menelan?
18.	Apakah anda mengalami batuk kronis?
19.	Apakah anda mengalami gangguan tidur?
20.	Apakah anda mengalami sesak nafas?
21.	Apakah anda merasakan rasa terbakar di dada yang biasanya terjadi setelah makan dan bisa memburuk di malam hari?
22.	Apakah anda merasa sakit yang menyebar dibagian leher, pusar, hingga punggung?
23.	Apakah rasa sakit di lambung anda sering muncul pada saat malam hari?
24.	Apakah rasa sakit anda berkurang untuk sementara jika makan atau mengonsumsi obat penurun asam lambung?
25.	Apakah rasa sakit di lambung anda hilang lalu kambuh beberapa hari atau minggu kemudian?
26.	Apakah anda merasa panas dan juga nyeri yang menggerogoti dalam lambung?
27.	Apakah anda mengalami hilang nafsu makan?
28.	Apakah perut anda terasa kembung?
29.	Apakah anda sering mengalami cegukan?
30.	Apakah anda merasa mual?
31.	Apakah anda mengalami muntah?

Lampiran 4 Data Solusi

Nama Penyakit	Solusi
Dispepsia	Makan dengan porsi kecil, tetapi sering dan hindari makanan pedas
Kanker Lambung	Segera hubungi tenaga medis untuk pemeriksaan lebih lanjut
GERD	Memilih makanan yang tepat dan sehat. Misalnya lebih banyak mengonsumsi buah dan sayuran, serta mengurangi makanan yang bisa memicu GERD.
Tukak Lambung	Menghindari konsumsi makanan pedas atau berlemak. Makan dengan porsi kecil, tapi lebih sering.
Gastritis	Ubah pola makan menjadi porsi sedikit dan lebih sering. Hindari makanan asam, pedas dan berlemak serta kendalikan stres

Lampiran 5 Data Pasien Beserta Bobot (dari dokter)

No	Nama	Umur	Gejala			Diagnosis Dokter
1	Dian Patricia Sitorus	32	Sakit dari pusar leher hingga punggung	Jarang	0.8	Gastritis
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
			Cegukan	Jarang	0.8	
			Mual	Jarang	0.8	
			Muntah	Jarang	0.8	
2	Krisna Aditya	26	Kembung dan sering bersendawa	Sering	1	Gastritis
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
			Mual	Jarang	0.8	
			Muntah	Jarang	0.8	
			Kesulitan menelan	Jarang	0.8	
3	Erika Pratiwi	27	Perut Kembung	Sering	1	Gastritis
			Cegukan	Jarang	0.8	
			Mual	Jarang	0.8	
			Muntah	Jarang	0.8	
4	Dina Widya Martana	25	Radang tenggorokan	Jarang	0.8	GERD
			Gangguan tidur	Sering	1	
			Rasa terbakar di dada setelah makan dan memburuk pada malam hari	Sering	1	
			Batuk Kronis	Jarang	0.8	
			Mual	Jarang	0.8	
5	Febrian Immanuel Kalahatu	26	Panas dan nyeri yang menggrogoti dalam lambung	Jarang	0.8	Gastritis
			Mual	Sering	1	
			Muntah	Jarang	0.8	
			Kembung dan begah setelah makan	Sering	1	
6	Ruth Claudia	20	Rasa cepat kenyang	Sering	1	Dispepsia
			Mual dan muntah	Sering	1	
			Rasa terbakar ulu hati hingga ternggorokan	Jarang	0.8	
			Nafsu makan hilang	Jarang	0.8	
			Perut kembung	Jarang	0.8	
			Cegukan	Jarang	0.8	
7	Leonardo Sinaga	22	Batuk kronis	Jarang	0.8	Tukak Lambung
			Sesak nafas	Jarang	0.8	
			Rasa terbakar di dada setekah makan dan memburuk pada malam hari	Jarang	0.8	
			Perut kembung	Jarang	0.8	

8	Dime Wardhana	28	Rasa cepat kenyang	Sering	1	Dispepsia
			Kembung dan begah setelah makan	Sering	1	
			Mual dan muntah	Jarang	0.8	
			Panas dan nyeri yang menggrogoti dalam lambung	Jarang	0.8	
9	Johanes Carlo	15	Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	Gastritis
			Perut kembung	Jarang	0.8	
			Mual dan muntah	Jarang	0.8	
			Cegukan	Jarang	0.8	
10	Ari Suhendi	24	Rasa cepat kenyang	Sering	1	Dispepsia
			Kembung dan begah setelah makan	Sering	1	
			Mual dan muntah	Jarang	0.8	
			Cegukan	Jarang	0.8	
11	Adi Topandi	27	Radang tenggorokan	Jarang	0.8	GERD
			Kesulitan menelan	Jarang	0.8	
			Rasa terbakar di dada setelah makan	Jarang	0.8	
			Perut kembung	Sering	1	
12	Surya Dwi Saputra	25	Sakit lambung muncul pada malam hari	Jarang	0.8	Tukak Lambung
			Berkurang setelah makan	Jarang	0.8	
			Hilang dan kambuh beberapa hari atau mingguan	Jarang	0.8	
			Gangguan tidur	Sering	1	
13	Muhammad Lutfhi Sugiyarto	25	Rasa cepat kenyang	Jarang	0.8	Gastritis
			Mual dan muntah	Jarang	0.8	
			Rasa terbakar di ulu hati hingga tenggorokan	Jarang	0.8	
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
14	Haryosetyo Pribumi	25	Radang tenggorokan	Jarang	0.8	GERD
			Batuk kronis	Jarang	0.8	
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
			Sesak nafas	Jarang	0.8	
15	Muhammad Nurjalil	40	Penurunan berat badan	Jarang	0.8	Gastritis
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
			Mual	Sering	1	
			Muntah	Jarang	0.8	
			Rasa cepat kenyang	Jarang	0.8	
16	Hari Wibowo	35	Perut kembung	Jarang	0.8	Gastritis
			Rasa cepat kenyang	Jarang	0.8	
			Mual	Sering	1	
			Muntah	Jarang	0.8	
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
17	Andreas Vinesian	25	Sakit muncul pada malam hari	Jarang	0.8	Tukak Lambung

			Berkurang setelah makan atau mengonsumsi obat penurun asam lambung	Sering	1	
			Perut kembung dan begah setelah makan	Sering	1	
			Rasa sakit hilang dan kambuh dalam beberapa hari atau mingguan	Jarang	0.8	
			Gangguan tidur	Jarang	0.8	
18	Riris Apriliyani	21	Penurunan berat badan	Jarang	0.8	Gastritis
			Mual	Sering	1	
			Muntah	Jarang	0.8	
			Hilang nafsu makan	Jarang	0.8	
19	Aditia Lesmana	26	Rasa cepat kenyang	Sering	1	Dispepsia
			Kembung dan begah setelah makan	Sering	1	
			Mual dan muntah	Jarang	0.8	
			Gangguan tidur	Jarang	0.8	
20	Kevin Kurniawan	25	Radang tenggorokan	Jarang	0.8	GERD
			Kesulitan menelan	Jarang	0.8	
			Gangguan tidur	Jarang	0.8	
			Rasa terbakar di dada setelah makan dan memburuk pada malam hari	Jarang	0.8	
			Mual	Iya	0.8	

Lampiran 6 Perhitungan Keseluruhan

Perhitungan Manual

Data Rule Diagnosis Awal Penyakit Lambung (bobot dijadikan data uji)

	Gejala-Gejala		Nama Penyakit	Bobot	Keterangan
If	Rasa cepat kenyang	Then	Dispepsia	3	Sedang
	Kembung dan begah setelah makan			3	Sedang
	Rasa terbakar ulu hati hingga tenggorokan			5	Parah
	Mual dan muntah			3	Sedang
If	Kembung dan sering bersendawa	Then	Kanker Lambung	3	Sedang
	Anemia			5	Parah
	Kehilangan nafsu makan			5	Parah
	Tinja berwarna hitam atau terdapat darah pada tinja			5	Parah
	Nyeri tulang dada			5	Parah
	Pembengkakan pada perut karena penumpukan cairan			5	Parah
	Penurunan berat badan			5	Parah
	Kekuningan pada bagian kulit dan mata			5	Parah
	Kesulitan menelan makanan			5	Parah
	Gangguan pencernaan yang sering kumat			3	Sedang
If	Terasa seperti ada benjolan di tenggorokan	Then	GERD	1	Ringan
	Radang tenggorokan			3	Sedang
	Kesulitan menelan			5	Parah
	Batuk kronis			5	Parah
	Gangguan Tidur			5	Parah
	Sesak nafas			5	Parah
	Rasa terbakar di dada setelah makan dan memburuk pada malam hari			5	Parah
If	Sakit dari pusar leher hingga punggung	Then	Tukak Lambung	3	Sedang
	Sakit lambung muncul pada malam hari			3	Sedang
	Berkurang setelah makan atau mengkonsumsi obat penurun asam lambung			1	Ringan
	Hilang lalu kambuh beberapa hari atau mingguan			3	Sedang
If	Panas dan nyeri yang menggerogoti dalam lambung	Then	Gastiritis	5	Parah
	Hilang nafsu makan			3	Sedang
	Perut Kembung			3	Sedang
	Cegukan			3	Sedang
	Mual			5	Parah
	Muntah			3	Sedang

Tabel Input Jawaban user

Input User	Bobot
Jarang	0,8
Sering	1
Tidak	0

Studi kasus terhadap pasien bernama Dian Patricia Sitorus (data di ambil dari penyebaran pernyataan)

Tabel Inputan User

Sakit dari pusar leher hingga punggung	$3 \times 0.8 = 2.4$
Hilang nafsu makan	$3 \times 0.8 = 2.4$
Cegukan	$3 \times 0.8 = 2.4$
Mual	$5 \times 0.8 = 4$
Muntah	$3 \times 0.8 = 2.4$

Studi Kasus Terhadap Seluruh Data Pasien (Data Di Ambil Dari Penyebaran Pernyataan)

No	Nama	Gejala																					
		G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G1 1	G1 6	G1 7	G1 8	G1 9	G2 0	G2 1	G2 2	G2 3	G2 4	G2 5	G2 6	G2 7	G2 8	G2 9	G3 0	G3 1
1	Dian Patricia Sitorus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0	2.4	0	2.4	4	2.4
2	Krisna Aditya	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	4	2.4
3	Erika Pratiwi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2.4	4	2.4
4	Dina Widya Martana	0	0	0	0	0	0	2.4	0	4	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
5	Febrian Immanuel Kalahatu	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	2.4
6	Ruth Claudia	3	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4	0	0	2.4
7	Leonardo Sinaga	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0
8	Dime Wardhana	3	3	0	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
9	Johanes Carlo	0	0	0	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4	2.4	0	0
10	Ari Suhendi	3	3	0	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0
11	Adi Topandi	0	0	0	0	0	0	2.4	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
12	Surya Dwi Saputra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2.4	0.8	2.4	0	0	0	0	0	0
13	Muhammad Lutfhi Sugiyarto	2.4	0	4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0
14	Haryosetyo Pribumi	0	0	0	0	0	0	2.4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0
15	Muhammad Nurjalil	2.4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	5	2.4
16	Hari Wibowo	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4	0	5	2.4
17	Andreas Vinesian	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2.4	1	0	0	0	0	0	0	0
18	Riris Apriliyani	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	5	2.4
19	Aditia Lesmana	3	3	0	2.4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Kevin Kurniawan	0	0	0	0	0	0	2.4	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0

Tabel Hasil Input User Keseluruhan (Perkalian Dari Data Gejala Dengan Data Inputan Jawaban)

6. Proses Fuzzyfikasi data pasien Dian Patricia Sitorus

- a. Sakit dari pusat leher hingga punggung

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_1 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

- b. Hilang nafsu makan

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_2 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

- c. Cegukan

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_3 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

- d. Mual

Parah

$$\frac{x-3}{5-3}$$

$$5-3$$

$$\frac{4-3}{5-3} = 0.5$$

$$5-3$$

$$\alpha_4 = \max(0.5,0,0) = 0.5$$

- e. Muntah

Sedang

$$\frac{x-1}{3-1}$$

$$3-1$$

$$\frac{2.4-1}{3-1} = 0.7$$

$$3-1$$

$$\alpha_3 = \max(0,0,0.7) = 0.7$$

7. Inference

Tabel 7. Inference pasien bernama Dian Patricia Sitorus

Gejala-Gejala	A	z	a*z
Sakit dari pusar leher hingga punggung	0,7	2,4	1,68
Hilang nafsu makan	0,7	2,4	1,68
Cegukan	0,7	2,4	1,68
Mual	0,5	4	2
Muntah	0,7	2,4	1,68
Jumlah	3,3		8,72

8. Defuzzyfikasi

$$z = \frac{\sum \alpha - \text{predikat} * zi}{\sum \alpha - \text{predikat}}$$

$$\frac{8,72}{3,3} = 2.642$$

Inference Dan Defuzzifikasi Data Keseluruhan

No	Nama Pasien	Jumlah A	Jumlah a*z	Defuzifikasi
1	Dian Patricia Sitorus	3.3	8.72	2.642424
2	Krisna Aditya	3.4	10.36	3.047059
3	Erika Pratiwi	2.9	8.36	2.882759
4	Dina Widya Martana	3.7	15.68	4.237838
5	Febrian Immanuel Kalahatu	3.2	11.68	3.65
6	Ruth Claudia	4.6	13.04	2.834783
7	Leonardo Sinaga	2.7	9.68	3.585185
8	Dime Wardhana	3.2	9.68	3.025
9	Johanes Carlo	2.8	6.72	2.4
10	Ari Suhendi	3.4	9.36	2.752941
11	Adi Topandi	2.7	8.68	3.214815
12	Surya Dwi Saputra	3.1	8.947	2.855319
13	Muhammad Lutfhi Sugiyarto	2.6	7.04	2.707692
14	Haryosetyo Pribumi	2.4	7.36	3.066667
15	Muhammad Nurjalil	3.6	12.04	3.344444
16	Hari Wibowo	3.8	11.72	3.084211
17	Andreas Vinesian	2.9	7.347	2.562791
18	Riris Apriliyani	2.9	10.36	3.572414
19	Aditia Lesmana	3.2	9.68	3.025
20	Kevin Kurniawan	2.7	9.68	3.585185

9. Persentase Awal Diagnosi

Persentase Awal diagnosis pasien Dian Patricia Sitorus

$$\begin{aligned} \text{Persentase (\%)} &= \frac{Z}{\text{Jumlah variabel keanggotaan}} \times 100\% \\ &= (2.642/5 * 100) = 52,84\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian maka di peroleh data diagnosis dari sistem yaitu 52,84% menderita penyakit **Gastritis**.

Persentase Awal Diagnosis Keseluruhan Data

No	Nama Pasien	defuzifikasi	Jumlah gejala	Persentase
1	Dian Patricia Sitorus	2.642424	5	52.85%
2	Krisna Aditya	3.047059	5	60.94%
3	Erika Pratiwi	2.882759	4	72.07%
4	Dina Widya Martana	4.237838	5	84.76%
5	Febrian Immanuel Kalahatu	3.65	4	91.25%
6	Ruth Claudia	2.834783	6	47.25%
7	Leonardo Sinaga	3.585185	4	89.63%
8	Dime Wardhana	3.025	4	75.63%
9	Johanes Carlo	2.4	4	60%
10	Ari Suhendi	2.752941	4	68.82%
11	Adi Topandi	3.214815	4	80.37%
12	Surya Dwi Saputra	2.855319	4	71.38%
13	Muhammad Lutfhi Sugiyarto	2.707692	4	67.69%
14	Haryosetyo Pribumi	3.066667	4	76.67%
15	Muhammad Nurjalil	3.344444	5	66.89%
16	Hari Wibowo	3.084211	5	61.68%
17	Andreas Vinesian	2.562791	4	64.07%
18	Riris Apriliyani	3.572414	4	89.31%
19	Aditia Lesmana	3.025	4	75.63%
20	Kevin Kurniawan	3.585185	5	71.7%

Lampiran 7 Surat Keputusan



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI
Universitas Pakuan
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Ngagul, Mandiri & Berkeadilan Dalam Bidang MPdA

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
No.: 5137/D/FMPA/XII/2021**

T E N T A N G

**PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
PADA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN**

**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN,**

- Menimbang : a. bahwa setiap mahasiswa tingkat akhir Program Strata Satu (S1) harus melaksanakan Tugas Akhir sebagaimana tercantum di dalam kurikulum setiap Program Studi di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Pakuan.
b. bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir diperlukan pengawasan dari pembimbing.
c. bahwa sehubungan dengan point a dan b di atas perlu dituangkan dalam suatu Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI No.: 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah No.: 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.
3. Statuta Universitas Pakuan Tahun 2019.
4. Surat Keputusan Rektor Nomor: 35/KEP/REK/VIII/2020 tanggal 03 Agustus 2020 tentang Pemberhentian Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2015-2020 serta Pengangkatan Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2020-2025 di lingkungan Universitas Pakuan.
5. Ketentuan Akademik yang tercantum dalam Buku Panduan Studi Fakultas MIPA, Universitas Pakuan Tahun 2020.
- Memperhatikan : Usulan dari Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK.

M E M U T U S K A N

- Menetapkan :
Pertama : Mengangkat pembimbing yang namanya tersebut di bawah ini :
1. Pembimbing Utama : Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI.
2. Pembimbing Pendamping : M. Saad Nurul Ishlah, M.Comp

Untuk membimbing dalam rangka melaksanakan tugas akhir bagi mahasiswa :

Nama : Yosafat Manu Pratiyurwana
NPM : 065114058
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penerapan Metode Breadth First Search dan Fuzzy Tsukamoto Pada Diagnosis Awal Penyakit Lambung

- Kedua : Kepada para pembimbing diharapkan dapat menjalankan tugasnya sebagai pembimbing dengan sebaik-baiknya.
- Ketiga : Dalam waktu 1 (satu) bulan setelah diterbitkannya SK ini, mahasiswa wajib melaksanakan Seminar Rencana Penelitian yang diselenggarakan oleh Program Studi Ilmu Komputer dengan dihadiri oleh Pembimbing dan Penguji.
- Keempat : Dana untuk honorarium pembimbing dibebankan kepada mahasiswa yang ketentuannya diatur oleh Fakultas MIPA.
- Kelima : Surat Keputusan ini berlaku untuk jangka waktu 1 (satu) tahun sejak tanggal ditetapkan sampai dengan mahasiswa tersebut Lulus Sidang/Ujian Skripsi, dengan ketentuan akan diadakan perubahan/perbaikan sebagaimana mestinya bila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Ditetapkan di : Bogor
Pada tanggal : 31 Desember 2021

Dekan,



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi Ilmu Komputer;
2. Yth. Lita Karlitasari, S.Kom., MMSI;
3. Yth. M. Saad Nurul Ishlah, M.Comp;
4. Arsip.

Lampiran 8 Surat Penelitian



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI
Universitas Pakuan
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kegyal. Mandiri & Berdaya dalam Bidang MPd

Nomor : 3/D/FMIPA-UP/I/2021 Bogor, 03 Januari 2022
Lampiran :-
Perihal : Permohonan Pengambilan Data

Kepada : Yth. Bapak/Ibu
Klinik Praktek Umum dr. Eva Christiani,
Jl. Siliwangi No.20, Parungkuda, Kec. Parung Kuda, Kabupaten
Sukabumi, Jawa Barat 43357,

Dengan Hormat

Schubungan dengan Pelaksanaan Tugas Akhir / Skripsi untuk
Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas MIPA Universitas
Pakuan dengan ini kami atas nama mahasiswa :

No.	Nama	NPM	Program Studi
1.	Yosafat Manu Pratiyuwana	065114058	Ilmu Komputer

Bermaksud mengadakan penelitian pada instansi yang Bapak/Ibu
pimpin.

Adapun penelitian yang akan dilakukan mahasiswa kami meliputi tanya
jawab, lisan, tertulis maupun observasi, sepanjang data-data yang
diminta bukan merupakan rahasia yang menjadi tanggung jawab
Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian serta
kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Dekan,

Asep Denih S. Kom., M.Sc., Ph.D.

TEMBUSAN :

1. Yth. Wakil Dekan I FMIPA-UNPAK ;
2. Yth. Ketua Program Studi Ilmu Komputer ;
3. Arsip