

# Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Osteoarthritis Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Rachmat Agusli<sup>1</sup>, Rudi Setiyanto<sup>2</sup>, Luky Muchtar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global, Tangerang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>rachmatagusli@global.ac.id, <sup>2</sup>setiyanto.rd@stmikglobal.ac.id, <sup>3</sup>lukymuchtar8@gmail.com

## I. PENDAHULUAN

**Abstrak** - Penyakit degeneratif adalah penyakit yang mengiringi proses penuaan. Di seluruh dunia, jumlah penyakit degeneratif ini terus bertambah. Salah satu penyakit degeneratif yang sering dialami yaitu osteoarthritis. Osteoarthritis adalah salah satu jenis arthritis yang paling umum terjadi. Kondisi ini menyebabkan sendi-sendi terasa sakit dan kaku. Gejala osteoarthritis umumnya berkembang secara perlahan-lahan dan semakin parah seiring waktu, OA lutut dan panggul memiliki prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sendi lainnya, penyebabnya adalah karena kedua sendi tersebut memiliki tugas yang lebih berat yaitu sebagai sendi penunpu berat badan maka dari itu pada penelitian ini dibuatlah sebuah sistem pakar diagnosa penyakit osteoarthritis menggunakan metode Certainty Factor berbasis web, Certainty Factor adalah suatu metode yang membuktikan bahwa suatu fakta itu pasti atau tidak pasti.

**Kata Kunci** – Sistem Pakar, Osteoarthritis, Metode *Certainty Factor*.

**Abstract** - *Degenerative diseases are diseases that accompany the aging process. Worldwide, the number of this degenerative disease continues to grow. One of the most common degenerative diseases is osteoarthritis. Osteoarthritis is one of the most common types of arthritis. This condition causes joints to feel sore and stiff. Symptoms of osteoarthritis generally develop slowly and get worse over time, knee and hip OA have a higher prevalence than other joints, the reason is because these two joints have a heavier task, namely as weight-bearing joints, so in this study An expert system for diagnosing osteoarthritis is made using the web-based Certainty Factor method, Certainty Factor is a method that proves that a fact is certain or uncertain.*

**Keywords** - *Expert System, Osteoarthritis, Certainty Factor Method.*

Peningkatan teknologi saat ini begitu cepat, salah satunya teknologi komputer, Berbagai aktivitas pekerjaan manusia sudah dimudahkan dengan hadirnya teknologi komputer, sistem pakar atau *expert system* merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) adalah salah satu bidang dari ilmu komputer yang pemanfaatannya sangat membantu manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, sistem pakar sudah banyak dikembangkan oleh sejumlah peneliti untuk berbagai bidang. Seperti bidang kesehatan, sistem pakar bisa digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit, salah satunya penyakit Degeneratif seperti osteoarthritis.

Penyakit degeneratif adalah penyakit yang mengiringi proses penuaan. Di seluruh dunia, jumlah penyakit degeneratif ini terus bertambah. Salah satu penyakit degeneratif yang sering dialami yaitu osteoarthritis. Osteoarthritis adalah salah satu jenis nyeri sendi yang paling umum. Kondisi ini menyebabkan persendian terasa nyeri dan kaku. Efek samping osteoarthritis sebagian besar terjadi secara bertahap dan menjadi parah dari waktu ke waktu.[1].

Osteoarthritis (OA). (dari bahasa latin osteo: tulang, arthro: sendi, itis: gangguan) merupakan proses terjadinya inflamasi kronik pada sendi sinovial, dan kerusakan mekanis pada tulang rawan dan tulang sendi Metode pelunakan dinamis dan keruntuhan tulang rawan sendi, diikuti dengan pertumbuhan baru tulang dan tulang rawan pada perbatasan sendi [2].

OA lutut dan panggul memiliki prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sendi lainnya, penyebabnya adalah karena kedua sendi tersebut memiliki tugas yang lebih berat yaitu sebagai sendi penunpu berat badan. Adapun penelitian mengenai prevalensi OA lutut dan panggul terhadap 7.577 sampel di Amerika, mengatakan bahwa prevalensi OA panggul sekitar 7,4%, kejadiannya pada laki-laki (6,7%) lebih rendah dibandingkan perempuan (8%). Sedangkan pada OA lutut memiliki prevalensi sekitar 12,2%, dengan perbandingan laki-laki (8,7%) pada perempuan (14,9%) dengan peningkatan usia[3].

Menurut World Health Organization (WHO) tahun 2007, diketahui bahwa osteoarthritis mempengaruhi 151

juta orang di seluruh dunia dan mencapai 24 juta orang di Asia Tenggara. Osteoarthritis merupakan infeksi penyakit kronis dengan penyebab yang tidak jelas, tetapi ditandai dengan kemalangan yang lambat pada tulang rawan sendi. Berdasarkan Menurut National Centers for Prosperity Estimasi, diperkirakan 15,8 juta (12%) orang dewasa berusia antara 25-74 tahun menderita osteoarthritis[4].

Menurut hasil laporan tahunan pada tahun 2018 Ikatan Dokter Indonesia, hanya terdapat 80 tenaga medis spesialis orthopedi, satu dokter spesialis berbanding dengan 20.000 penduduk yang mengakibatkan antrian untuk berobat ataupun berkonsultasi menjadi panjang. (Ikatan Dokter Indonesia, 2016)[5].

Berdasarkan informasi RISKESDAS 2018, predominan penyakit persendian di Indonesia tercatat sekitar 7,3% berdasarkan kesimpulan dokter, 11,9% berdasarkan penetapan pada tahun 2013 Prevalensi penyakit sendi berdasarkan wawancara yang didiagnosis nakes meningkat seiring dengan bertambahnya umur, demikian juga yang didiagnosis nakes atau gejala. Prevalensi tertinggi pada umur  $\geq 75$  tahun (33% dan 54,8%)[6].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis bermaksud merancang “Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Osteoarthritis Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web”. Dengan menggunakan sistem ahli, diharapkan kemampuan dari satu atau lebih ahli dalam bidang kesehatan dapat disubstitusikan ke dalam program komputer sehingga dapat digunakan oleh banyak orang untuk mengklarifikasi masalah yang dialami tanpa melalui ahli.

#### A. Sistem Pakar

Sistem pakar basis pengetahuan dari seorang pakar/ahli yang dituangkan ke sebuah program komputer untuk mempermudah Seorang yang bukan pakar/ahli menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant.[7].

#### B. *Certainty Factor*

*Certainty Factor* suatu metode untuk mengukur apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric. contohnya seorang dokter yang menganalisa informasi dari seorang pasien yang merasakan suatu gejala penyakit dengan ungkapan atau pernyataan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”[7].

Berikut ini adalah penjelasan untuk mencari nilai CF pakar dan user[8]:

$$CF[H,e] = CF[E,e] \times CF[H,E]$$

Di mana:

- CF(E,e) : *Certainty factor* evidence E dipengaruhi oleh *evidence* e.  
 CF(H,E) : *Certainty factor* hipotesis, dengan asumsi *evidence* diketahui secara pasti bila CF(E,e) = 1.  
 CF(H,e) : Ukuran peningkatan ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

*Certainty factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*):[7]

$$CF_{combine\ 1,2} = CF[H,E]_1 \times CF[H,E]_2$$

Diturunkan menjadi[9]:

$$CF_{combine\ CF[H,E]_{old,3}} = CF[H,E]_{old} \times CF[H,E]_3 \times [1 - CF[H,E]_{old}]$$

$$\text{Persentase keyakinan}[10] = CF_{combine} * 100\%$$

## II. METODE PENELITIAN

### A. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data. Adapun metode yang dimaksud tersebut yaitu:

#### 1. Wawancara

Metode wawancara ini merupakan suatu metode pengumpulan data yang dilakukan tanya jawab secara langsung dengan narasumber. Wawancara ini dilakukan untuk memperoleh data sebagai bahan pendukung.

#### 2. Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung ke tempat yang akan diteliti, dengan tujuan untuk memudahkan perolehan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi.

#### 3. Studi Literatur

Metode ini bertujuan untuk melengkapi data-data dari buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian untuk membantu dalam penulisan dan penyusunan sebuah laporan.

### B. Metode Pengembangan

#### 1. Perencanaan

Dalam tahap ini ada beberapa langkah di antaranya: mengidentifikasi masalah, menentukan tujuan sistem, mengidentifikasi kendala-kendala sistem dan membuat studi kelayakan.

#### 2. Analisis

Tahap analisis merupakan tahap penelitian atas sistem yang akan dibangun, dengan tujuan sebagai merancang sebuah sistem sesuai dengan kriteria dan menciptakan sebuah sistem yang baru yang dilakukan dengan 4 langkah, yaitu: (1) *Survey* terhadap sistem yang berjalan, (2) Analisis terhadap *Survey* yang didapat, (3) Identifikasi kebutuhan informasi dengan menggunakan elisitasi melalui, (4) tahapan yang di

antaranya adalah: (I) Mencatat semua kebutuhan sistem (*User Requirement*). (II) Melakukan pengelompokan dengan menggunakan metode MDI (*Mandatory, Desirable, Inessential*), (III) dengan menggunakan TOE (*Technical, Operational, Economic*), dan tahap yang terakhir adalah *final* elisitasi (IV) mengidentifikasi persyaratan sistem. Kemudian hasil analisis dijadikan laporan untuk masukan dalam perancangan sistem yang akan berjalan.

### 3. Desain

Tahap desain merupakan tahap dalam menentukan proses alur data yang diperlukan oleh sistem yang baru dan sesuai dengan kebutuhan *user* (*user requirement*).

### 4. Implementasi

Tahap implementasi adalah tahap dalam membangun rancangan sistem yang dibuat dalam bentuk kode (program) yang siap untuk digunakan, selanjutnya yaitu menyiapkan perangkat fisik, personal, dan melakukan simulasi terhadap sistem yang akan dirancang.

### 5. Pemeliharaan

Setelah melakukan implementasi terhadap sistem yang baru, langkah selanjutnya adalah perlu dilakukan untuk pemakaian, penjagaan, dan pengembangan *system*

## C. Masalah Yang Dihadapi

Adapun masalah yang dihadapi dari pemilik rumah adalah sebagai berikut, di antaranya adalah:

1. Kurangnya informasi mengenai jenis penyakit osteoarthritis.
2. Biaya yang mahal untuk konsultasi dan mendiagnosa penyakit osteoarthritis.

## D. Alternatif Pemecahan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun alternatif pemecahan masalah dari pemilik rumah adalah sebagai berikut, di antaranya adalah:

1. Merancang dan membangun sistem pakar untuk mengetahui jenis penyakit osteoarthritis.
2. Membangun sebuah sistem untuk mempermudah masyarakat dalam mendiagnosa gejala awal penyakit osteoarthritis.

## E. User Requirement (Elisitasi)

Tabel 1. Elisitasi Final

<b>Functional</b>	
<b>Analisa Kebutuhan</b>	
1	Menampilkan <i>Form Login</i>
2	Menampilkan Menu Halaman Utama
3	Menampilkan Form Pendaftaran <i>User</i>
4	Menampilkan Menu Konsultasi
5	Menampilkan Menu Data Penyakit Osteoarthritis.
6	Menampilkan Menu Cetak dan Hapus Riwayat Diagnosa
7	Menampilkan Menu Profil <i>User</i>

- 8 Menampilkan Menu *Login Administrator*
- 9 Menampilkan Menu Input, Hapus, Ubah Gejala
- 10 Menampilkan Menu Input, Hapus, Ubah, dan Detail Penyakit
- 11 Menampilkan Menu Pencarian Input, Hapus, dan Ubah Data Pengetahuan
- 12 Menampilkan Menu Pencarian Cetak dan Hapus Data Diagnosa
- 13 Menampilkan Menu Pencarian Input, Hapus, dan Ubah Data *Admin*
- 14 Menampilkan Menu Hapus Data *User*
- 15 Menampilkan Menu Keluar

## **Non Functional**

### **Saya ingin sistem dapat:**

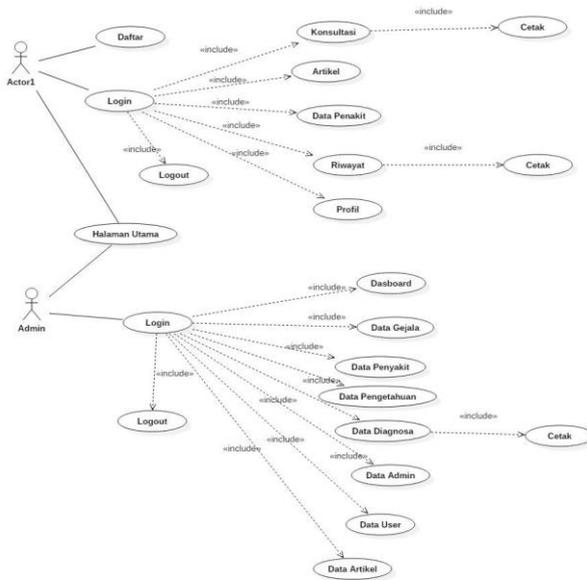
- 1 *Administrator* berhak mengakses seluruh data yang terdapat dalam aplikasi
- 2 *User* harus melakukan pendaftaran agar dapat berkonsultasi serta mengelola data yang dimiliki berupa profil user dan riwayat diagnosa.
- 3 Mudah dipahami oleh *user*
- 4 Menyimpan dan mencetak hasil diagnosa penyakit Osteoarthritis.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Usulan Prosedur Yang Baru

Setelah melakukan penelitian dan analisis sistem yang berjalan, ada beberapa masalah yang dihadapi yaitu sistem yang berjalan masih belum efektif. Dengan ini penulis mengusulkan dengan membuat sistem pakar berbasis web agar dapat membantu mengoptimalkan dan mempermudah masyarakat untuk mengenali beberapa gejala penyakit Osteoarthritis tanpa harus konsultasi ke dokter spesialis.

Jadi sistem yang diusulkan merupakan sebuah perangkat lunak yaitu Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Osteoarthritis



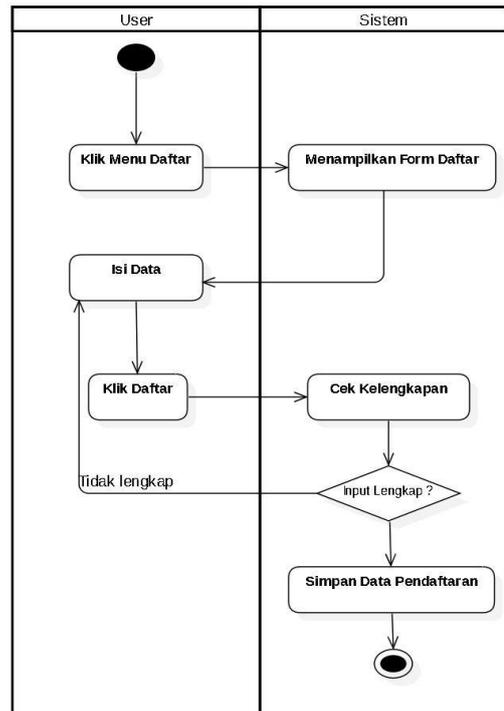
Gambar 1. Use Case yang Diusulkan

Berdasarkan gambar 1 Use Case Diagram Sistem Pakar Diagnosa dini penyakit osteoarthritis diantaranya:

1. 1 sistem yang mencakup seluruh kegiatan
2. 2 actor, yaitu admin dan user
3. 11 use case yang bisa dilakukan oleh user yaitu:
  - Daftar user.
  - Login.
  - Konsultasi.
  - Cetak hasil konsultasi.
  - Melihat artikel
  - Melihat data penyakit.
  - Melihat riwayat hasil konsultasi.
  - Mencetak riwayat konsultasi
  - Kelola profil pengguna.
  - Logout.
4. 11 use case yang bisa dilakukan oleh admin yaitu:
  - Login.
  - Dashboard.
  - Kelola data gejala.
  - Kelola data kasus.
  - Kelola pengetahuan.
  - Kelola data diagnosa.
  - Kelola data admin.
  - Kelola data user.
  - Logout.

**B. Activity Diagram**

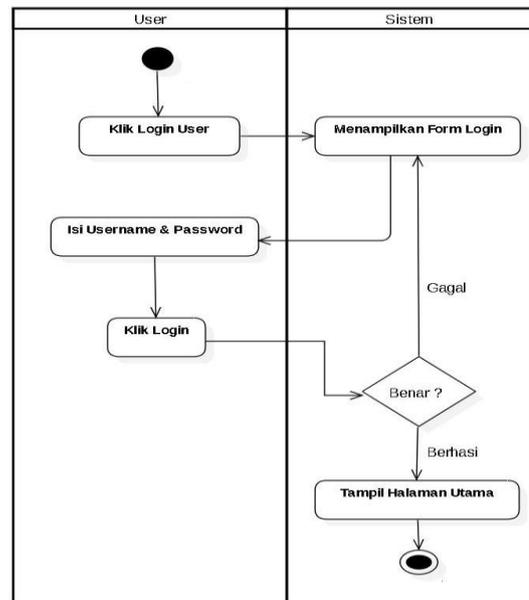
Activity diagram menyediakan analisis dengan kemampuan untuk memodelkan proses dalam suatu sistem informasi. Activity diagram dapat digunakan untuk alur kerja model, use case individual, atau logika keputusan yang terkandung dalam metode individual. Activity diagram juga menyediakan pendekatan untuk proses pemodelan paralel.



Gambar 2. Activity Diagram Daftar

Berdasarkan gambar activity diagram daftar adalah:

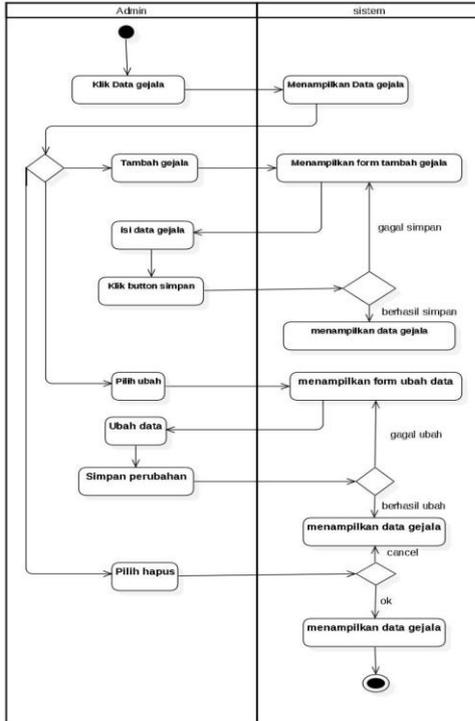
1. 1 initial node, objek yang diawali.
2. 6 action dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3. 1 Decision node.
4. 1 Final node.



Gambar 3. Activity Diagram Login user

Berdasarkan gambar activity diagram login user adalah:

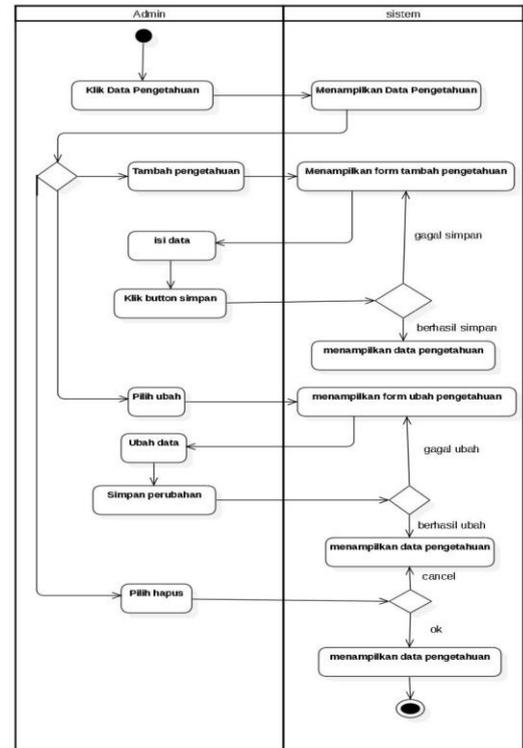
1. 1 initial node, objek yang diawali.
2. 5 action dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3. 1 Decision node.
4. 1 Final node.



Gambar 4. Activity Diagram Data Gejala

Berdasarkan gambar activity diagram data gejala adalah:

1. 1 initial node, objek yang diawali.
2. 14 action dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3. 4 Decision node.
4. 1 Final node.



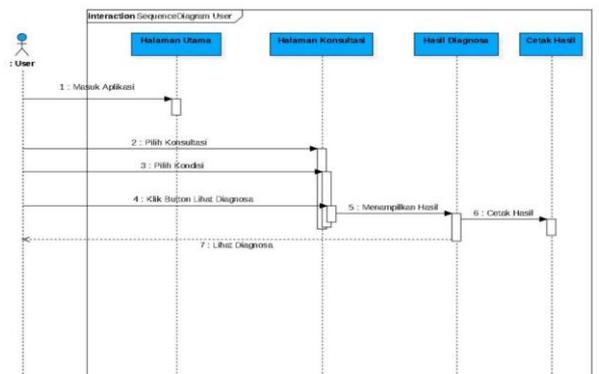
Gambar 5. Activity Diagram Data Pengetahuan

Berdasarkan gambar activity diagram data pengetahuan adalah:

1. 1 initial node, objek yang diawali.
2. 14 action dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3. 4 Decision node.
4. 1 Final node.

C. Sequence Diagram

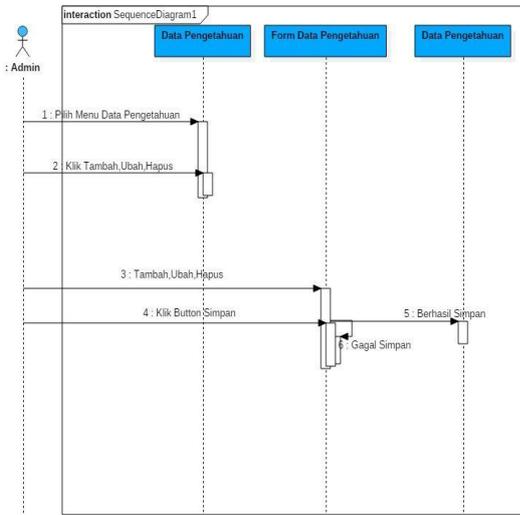
Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek.



Gambar 6. Sequence Diagram Konsultasi

Sequence Diagram Konsultasi User terdapat:

1. 1 Aktor yaitu user.
2. 4 Lifeline spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang biasa dilakukan oleh user.
3. 7 Message yang menjelaskan kegiatan dari sistem



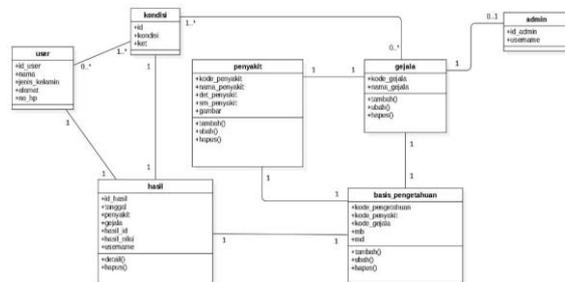
Gambar 7. sequence Diagram Data Pengetahuan

Sequence Diagram Data Pengetahuan terdapat:

1. 1 Aktor yaitu admin.
2. 3 Lifeline spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang biasa dilakukan oleh admin.
3. 5 Message yang menjelaskan aktivitas dari sistem.
4. 1 Self Message yang menjelaskan aktivitas dari sistem.

D. Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan. Class Diagram menunjukkan hubungan antar class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan.

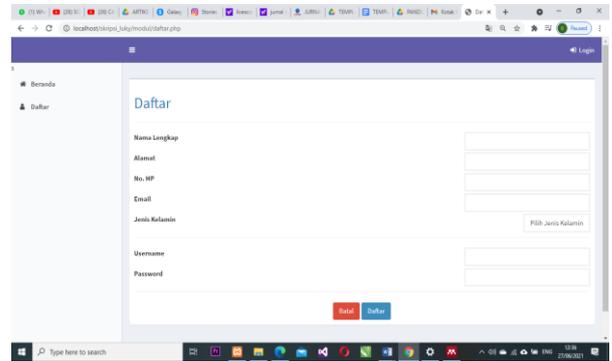


Gambar 8. Class Diagram

E. Implementasi

Berikut ini adalah contoh antarmuka halaman daftar, login user, konsultasi, data gejala, data pengetahuan.

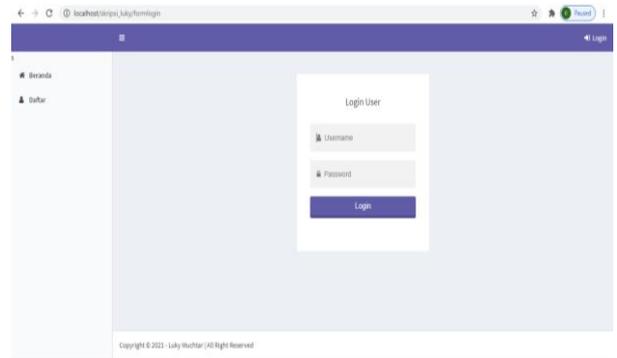
1. Halaman daftar



Gambar 9. Tampilan Daftar

Halaman ini untuk mendaftarkan user sebelum login.

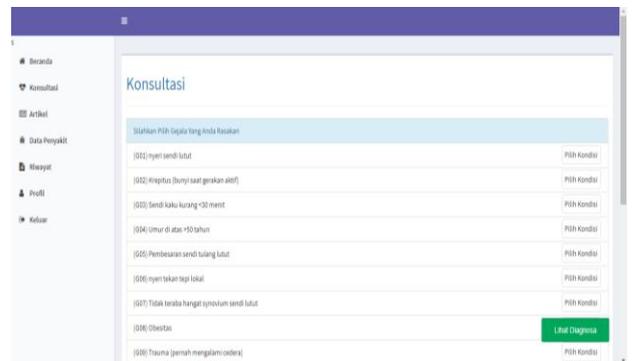
2. Halaman Login User



Gambar 10. Tampilan Login User

Halaman ini untuk user, dihalaman ini user memasukkan username dan password agar dapat masuk ke halaman utama untuk mengakses menu-menu.

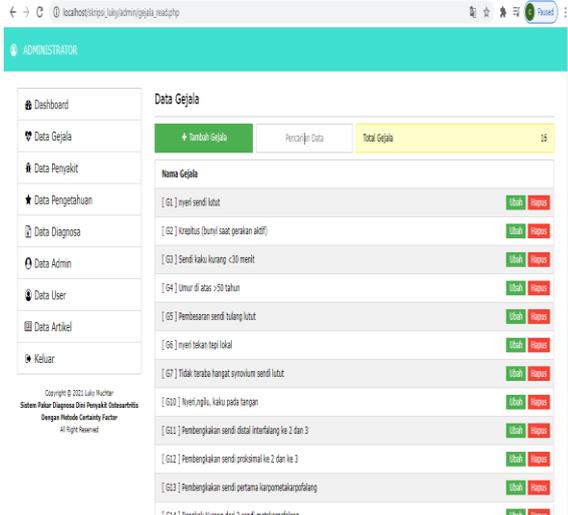
3. Halaman Konsultasi



Gambar 11. Tampilan Konsultasi

Halaman ini digunakan *user* untuk mendiagnosa gejala yang dialami, setelah gejala yang dipilih sesuai keyakinan *user*.

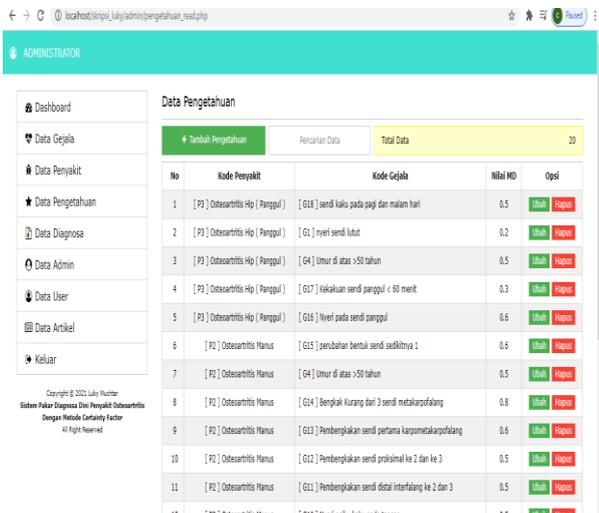
4. Tampilan Data Gejala



Gambar 12. Tampilan Data Gejala

Halaman ini digunakan *admin* untuk menambahkan gejala, ubah gejala, dan hapus gejala.

5. Tampilan Data Pengetahuan



Gambar 13. Tampilan Data Pengetahuan

Halaman ini digunakan *admin* untuk membuat relasi dari gejala dan kasus, dan dimenu ini juga dapat menambahkan pengetahuan, ubah, dan hapus pengetahuan.

F. Rancangan Basis Data

- Berikut ini merupakan rancangan basis data pada sistem yang akan dibuat, yaitu:

Tabel 2. Admin

No	Nama	Type	Keterangan
1	Id_admin	Int(10)	Primary key, AI
2	Username	Varchar(15)	
3	Password	Varchar(30)	

Tabel 3. Basis Pengetahuan

No	Nama	Type	Keterangan
1	kode_pengetahuan	Int(11)	Primary key, AI
2	kode_penyakit	int(11)	
3	kode_gejala	int(11)	
4	Mb	Double(11)	
5	Md	Double(11)	

Tabel 4. Gejala

No	Nama	Type	Keterangan
1	kode_gejala	Int(11)	Primary key, AI
2	nama_gejala	Varchar(120)	

Tabel 5. hasil

No	Nama	Type	Keterangan
1	id_hasil	Int(11)	Primary key, AI
2	tanggal	Varchar(50)	
3	penyakit	text	
4	Gejala	text	
5	hasil_id	Int(11)	
6	hasil_nilai	Varchar(16)	
7	username	Varchar(30)	

Tabel 6. Kondisi

No	Nama	Type	Keterangan
1	Id	Int(11)	Primary key, AI
2	kondisi	Varchar(64)	
3	Ket	Varchar(256)	

Tabel 7. Penyakit

No	Nama	Type	Keterangan
1	kode_penyakit	Int(11)	Primary key, AI
2	nama_penyakit	Varchar(50)	
3	det_penyakit	Varchar(500)	
4	srn_penyakit	Varchar(500)	
5	gambar	Varchar(200)	

Tabel 8. user

No	Nama	Type	Keterangan
1	id_user	Int(11)	Primary key, AI
2	Nama	Varchar(100)	

3	jenis_kelamin	Varchar(10)
4	alamat	Varchar(100)
5	no_hp	Int(20)
6	Email	Varchar(100)
7	Username	Varchar(15)
8	Password	Varchar(50)
9	tgl_daftar	timestamp

G. Basis Pengetahuan

1. Berikut adalah data gejala yang digunakan[11]:

Tabel 9. Gejala

No	Gejala
G1	Nyeri Sendi Lutut
G2	Bunyi saat gerakan aktif (Krepitus)
G3	Sendi lutut kaku kurang dari < 30 menit
G4	Umur di atas > 50 Tahun
G5	Pembesaran Sendi Tulang Lutut
G6	Tidak teraba hangat sendi lutut
G7	Nyeri, ngilu, kaku pada tangan
G8	Pembengkakan sendi distal interfalang ke 2 dan 3
G9	Pembengkakan sendi proksimal ke 2 dan 3
G10	Pembengkakan sendi pertama karpometakarpofalang
G11	Bengkak kurang dari 3 sendi metakarpofalang
G12	Perubahan bentuk sendi sedikitnya 1
G13	Nyeri pada sendi panggul
G14	Kekakuan sendi panggul < 60 menit
G15	Sendi kaku pada pagi dan malam hari

Tabel 10. Penyakit

Kode Penyakit	Nama Kasus
P1	Oa Lutut (Oa Genu)
P2	Oa Panggul (Oa Hip)
P3	Oa Tangan (Oa Manus)

2. Penerapan CF pada sistem memerlukan aturan (*rule*) gejala berupa simbol G dan nilai bobot yang diberikan oleh pakar untuk tiap gejala 0-1. Nilai bobot pada diagnosa ditunjukkan pada tabel *rule*.

Tabel 11. Rule

No	Rule
1	IF G1 (0.4) AND G2 (0.4) AND G3(0.6) AND G4 (0.8) AND G5 (0.4) AND G6(0.2) AND G15 (0.6) THEN P1
2	IF G7 (0.4) AND G4 (0.8) AND G8(0.4) AND G9 (0.4) AND G10 (0.6) AND G11 (0,8) AND G12 (0,6) THEN P2
3	IF G13 (0.6) AND G4 (0.8) AND G14 (0.4) AND G15 (0.6) THEN P3

H. Perhitungan Gejala yang Dipilih

Proses perhitungan dilakukan dengan mengalikan antara CF *User* dan CF *Rule*. Hasil dari perkalian CF *User* gejala kasus Oa panggul dengan CF Pakar ditunjukkan pada tabel 11.

Tabel 12. Proses Perhitungan

CF	Gejala	CF User	CF Rule
1	Nyeri pada sendi panggul	0.8	0.6
2	Umur di atas 50 > tahun	0.8	0.8
3	Kekakuan pada sendi panggul < 60 menit	0.4	0.4
4	Sendi kaku pada pagi dan malam hari	0.6	0.6

CF	CF User	CF Rule	CF User*CF Rule
1	0.8	X 0.6	0.48
2	0.8	X 0.8	0.64
3	0.4	X 0.4	0.16
4	0.6	X 0.6	0.36

Langkah selanjutnya menggabungkan nilai CF dari setiap aturan untuk menentukan diagnosis:[8]

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = CF(H,E)1 + CF(H,E)2 * (1 - CF(H,E)1)$$

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = 0.48 + 0.64 * (1-0.48) = 0.48 + (0.64 * 0.52) = 0.48 + 0.3328 = 0,8128_{old1}$$

$$CF_{combine}(CFold1,CF3) = 0,8128 + 0.16 * (1-0,8128) = 0,8128 + (0.16 * 0,1872) = 0,8128 + 0,029952 = 0,842752_{old2}$$

$$CF_{combine}(CFold2,CF4) = 0,842752 + 0.36 * (1-0,842752) = 0,842752 + (0.36 * 0,157248) = 0,842752 + 0,05660928 = 0,89936128_{old3}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase keyakinan} &= \text{CFCombine} * 100 \% \\ &= 0,89936128 \times 100\% = \mathbf{89,9\%} \\ &= \mathbf{90 \%} \end{aligned}$$

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penulis dapat mengumpulkan data-data mengenai penyakit osteoarthritis untuk mengimplementasikan menggunakan metode *certainty factor* ke sebuah sistem pakar dengan membuat suatu aturan yang sesuai dengan basis pengetahuan dari dokter spesialis, dimana sistem ini dapat mendiagnosa penyakit untuk menyelesaikan masalah faktor ketidakpastian yang dirasakan oleh *user* sesuai dengan gejala yang dirasakan
2. Dengan adanya aplikasi ini, masyarakat lebih mudah dalam melakukan konsultasi, karena sistem pakar yang dibuat ini bisa mendiagnosa gejala awal yang dirasakan, serta bisa mengetahui hasil informasi penyakit yang diderita berdasarkan aturan dan basis pengetahuan dari dokter spesialis.

##### B. Saran

Berikut ini merupakan saran yang ada pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem pakar diagnosa penyakit osteoarthritis ini dikembangkan dengan platform lain seperti android atau ios agar lebih mudah di jangkau oleh banyak orang.
2. Memberikan fungsi untuk pengumpulan data rekam medis, untuk mempermudah dalam memberikan informasi kepada pasien/masyarakat yang telah melakukan konsultasi dan pemeriksaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. C. Riau, D. Anggraini, D. Hidayatul, and W. Nengsih, "Jurnal Aksara Komputer Terapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Osteoarthritis Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," vol. 8, no. 2, 2019.
- [2] A. Zaki, *Buku Saku Osteoarthritis lutut*. 2013.
- [3] K. Pada, K. Osteoarthritis, and L. Kronis, "Indonesian Journal of Physiotherapy," vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2021.
- [4] A. P. Soares, "Jimkesmas," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [5] C. Hayat and Angelina A Latuny, "Rancang Bangun Aplikasi Informasi Awal Penyakit Tulang Belakang dengan Metode Forward Chaining," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 89–97, 2020, doi: 10.33372/stn.v6i1.617.
- [6] K. Riskesdas, "Hasil Utama Riset Kesehata Dasar (RISKESDAS)," *J. Phys. A Math. Theor.*, vol. 44, no. 8, pp. 1–200, 2018, doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.
- [7] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor ( CF )," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 2127–2134, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>.
- [8] Y. Findawati and A. I. Afrina, "Expert system diagnose disease dermatitis using web based certainty factor," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 403, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/403/1/012068.
- [9] B. Raharjo, "Belajar Otodidak MySQL.," *J. Ilm. Tek. Inf.*, vol. 7, no. 1, p. 16, 2015, [Online]. Available: <https://stmikglobal.ac.id/journal/index.php/sisfotek/article/view/127/124>.
- [10] A. E. Saputri, N. Sevani, F. Saputra, and R. K. Sali, "Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis," *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.21512/comtech.v11i1.5903.
- [11] A. Setiawan and T. D. Tambunan, "Android Augmented Reality Untuk Menampilkan Katalog Furniture Secara Tiga Dimensi ( 3D ) Berdasarkan Objek Marker Android Augmented Reality for Viewing Furniture Catalogue in Third Dimension ( 3D ) Based on Marker Object," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 38–50, 2016.