



# Perancangan E-Diagnosa Penyakit Osteoarthritis Menggunakan Metode Ripple Down Rules Dan Naive Bayes

**Firman Jaya Telaumbanua**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma,  
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: firmanjayatelaumbanua171@gmail.com

**Abstrak**—Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan optimasi waktu yang digunakan oleh dokter spesialis reumatologi dalam melakukan pelayanan terhadap banyaknya pasien yang datang untuk melakukan konsultasi dalam waktu yang terbatas untuk memberikan informasi hasil diagnosa penyakit Osteoarthritis. Sumber data penelitian terhadap diagnosa Osteoarthritis yang digunakan pada penelitian diperoleh dari dokter spesialis reumatologi pada Rumah Sakit Umum Royal Prima. Sistem pakar berupa Electronic-Diagnosa (E-Diagnosa) Osteoarthritis pada penelitian ini dibangun dengan visual basic net 2008 dan mysql sebagai ruang penyimpanan data. Pada sistem pakar yang dibangun penulis menerapkan Metode Ripple Down Rules dan Naive Bayes dengan masing-masing fungsi yang berbeda. Ripple Down Rules berfungsi untuk pembetulan rule sebagai diagnose awal berdasarkan pengetahuan dari pakar, kemudian metode Naive Bayes sebagai metode penghitung tingkat keyanikan berupa persentase penyakit dialami pasien sebagai keputusan akhir berdasarkan basis pengetahuan yang dibentuk menggunakan metode Ripple Down Rules. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi solusi terbaik untuk menyelesaikan permasalahan optimasi waktu yang digunakan oleh dokter spesialis reumatologi di Rumah Sakit Umum Royal Prima dan teori yang dihasilkan pada penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya yang menggunakan topik yang sama Kata. .

**Kata Kunci:** Sistem Pakar; Electronic-Diagnosa (E-Diagnosa); Osteoarthritis; Ripple Down Rules; Naive Bayes

**Abstract**—The purpose of this study was to solve the problem of optimizing the time used by rheumatology specialists in providing services to the number of patients who came for consultation in a limited time to provide information on the diagnosis of Osteoarthritis. The source of research data on the diagnosis of Osteoarthritis used in the study was obtained from a specialist in rheumatology at the Royal Prima General Hospital. The expert system in the form of Electronic-Diagnosa (E-Diagnosa) of Osteoarthritis in this study was built with Visual Basic Net 2008 and MySQL as data storage space. The expert system built by the author applies the Ripple Down Rules and Naive Bayes methods with each different function. Ripple Down Rules serves to establish the rule as an initial diagnosis based on expert knowledge, then the Naive Bayes method as a method of calculating the level of vitality in the form of the percentage of disease experienced by patients as a final decision based on the knowledge base formed using the Ripple Down Rules method. The results of this study are expected to be the best solution to solve the time optimization problem used by rheumatology specialists at the Royal Prima General Hospital and the theory generated in this study can be a reference for future researchers who use the same topic.

**Keywords:** Expert System; Electronic-Diagnosa (E-Diagnosa); Osteoarthritis; Ripple Down Rules; Naive Bayes

## 1. PENDAHULUAN

Secara umum E-Diagnosa dikenal sebagai Electronic-Diagnosamerupakan suatu layanan yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan yang harus diselesaikan oleh para ahli, salah satunya adalah mendiagnosa penyakit yang terdapat dalam tubuh manusia [1]. E-Diagnosadapat bekerja berdasarkan ilmu pengetahuan seorang pakar pada suatu bidang yang dimana pengetahuan pakar tersebut direkam terlebih dahulu ke dalam E-Diagnosatersebut[2].

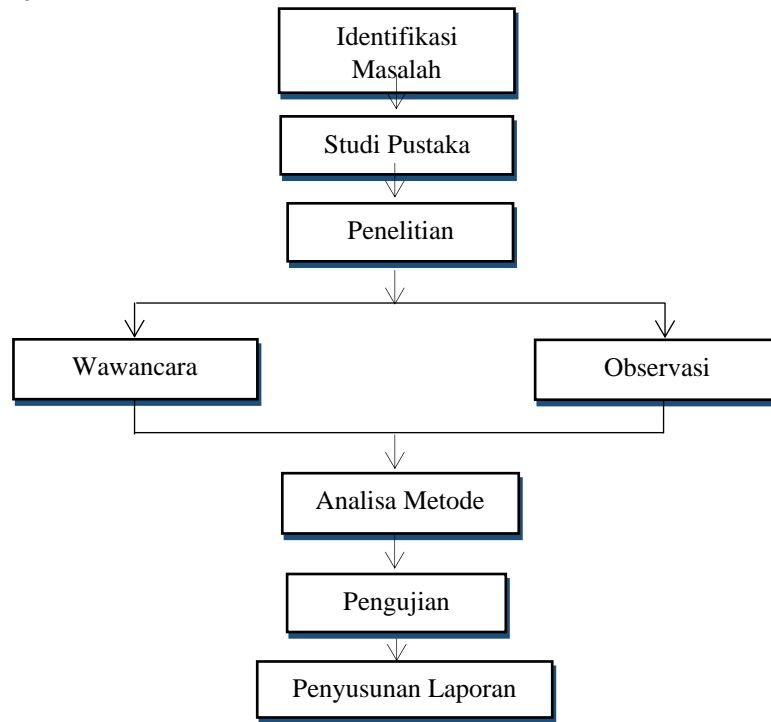
Salah satu penyakit pada tubuh manusia yang dapat menimbulkan bahaya kepada kesehatan manusia yaitu penyakit *Osteoarthritis*. Penyakit *Osteoarthritis*bisa menyerang semua sendi, namun sendi di jaritangan, lutut, pinggul, dan tulang punggung. Ilmu pengetahuan terkait diagnosa penyakit *Osteoarthritis* masih langka terhadap masyarakat pada umumnya sehingga sulit untuk menemukan solusi pemulihan atau pengobatan penyakit *Osteoarthritis* yang dialami berdasarkan gejala – gejala yang timbul pada bagian tubuh.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Adiyaka Niastya Ihsan Maulana dan Dade Nurjanah dengan judul penelitian “Implementasi dan Analisis *Ripple-down Rule* pada Diagnosa Penyakit Jantung” disimpulkan bahwa *user* dapat menggunakan sistem pakar dengan algoritma *Ripple-down Rule* dengan mudah tanpa perlu mengetahui mengenai *Knowledge Engineering* Karena algoritma *Ripple-down Rule* sudah secara otomatis mengatasi urutan dan struktur basis pengetahuan sistem pakar [3]. Kemudian pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Elma Tiana dan Sri Wahyuni dengan judul penelitian “Hasil Analisis Teknik Data Mining dengan Metode Naive Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kanker Payudara” disimpulkan bahwa proses imputasi berdampak baik menggunakan algoritma Naive Bayes dalam proses mendiagnosa penyakit penyakit kanker payudara [4].

Untuk menyelesaikan masalah diatas dibutuhkan sebuah alat bantu untuk mempermudah diagnosa peyakit *Osteoarthritis* berdasarkan gejala – gejala yang timbul pada bagian tubuh,maka pada penelitian ini penulis merancang sebuah aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* dan menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naive Bayes* sebagai metode yang bekerja untuk membuat hasil diagnosa menjadi akurat dan terpercaya sesuai ilmu pengetahuan pakar

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Kerja Penelitian



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

Keterangan:

- a. Identifikasi Masalah  
Yakni menguraikan permasalahan konteks pada penulisan karya tulis ilmiah yaitu skripsi mengenai diagnosa penyakit *Osteoarthritis* menggunakan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes*
- b. Studi Pustaka  
Dalam metode pengumpulan data diperoleh melalui dengan cara membaca, memahami dan mengutip hal-hal yang bersangkutan dengan penelitian yang diangkat seperti pada buku, jurnal online, artikel dan media cetak online lainnya membahas tentang diagnosa penyakit *Osteoarthritis*
- c. Penelitian Lapangan  
Teknik yang dilakukan untuk memperoleh data secara langsung agar data yang diperoleh lebih akurat. Dalam hal ini pengambilan data dan sampel dilakukan dengan cara :
  1. Wawancara  
Penulis melakukan tanya jawab kepada staf Dinas Pertanian Kabupaten Nias Selatan apa yang menjadi kriteria dalam memilih bibit yang unggul pada jenis tanaman kakao.
  2. Observasi  
Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap pemilihan bibit unggul tanaman kakao.
- d. Analisa  
Membahas mengenai data yang digunakan dalam penelitian untuk dilakukan diagnosa penyakit *Osteoarthritis* menggunakan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes*
- e. Pengujian  
Pada tahap ini mencoba menguji data penelitian ke *tools E-Diagnosa Osteoarthritis* langsung agar diperoleh sebuah hasil informasi.
- f. Penyusunan Laporan  
Penulis melakukan penyusunan laporan sesuai dengan kerangka kerja penelitian.

### 2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan komputer yang khusus ditujukan dalam perancangan otomatisasi tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Bagian utama dari kecerdasan buatan adalah basis pengetahuan, yaitu suatu pengertian atau pemahaman tentang wilayah subjek yang diperoleh melalui pembelajaran dan pengalaman. Perangkat lunak dan perangkat keras merupakan salah satu bentuk untuk menirukan tindakan manusia pada kecerdasan buatan. Aktivitas manusia yang ditirukan seperti penalaran, penglihatan, pembelajaran, pemecahan masalah, pemahaman bahasa alami dan sebagainya. Teknologi kecerdasan buatan dapat dipelajari dalam berbagai bidang seperti robotika, penglihatan komputer, pengolahan bahasa alami, pengenalan pola, sistem syaraf buatan, pengenalan suara dan sistem pakar [1][2].



### 2.3 E-Diagnosa

Secara umum *E-Diagnosa* dikenal sebagai *Electronic-Diagnosa* merupakan suatu layanan yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan yang harus diselesaikan oleh para ahli, salah satunya adalah mendiagnosa penyakit yang terdapat dalam tubuh manusia [3]. *E-Diagnosa* dapat bekerja berdasarkan ilmu pengetahuan seorang pakar pada suatu bidang yang dimana pengetahuan pakar tersebut direkam terlebih dahulu ke dalam *E-Diagnosa* tersebut [4].

### 2.4 Osteoarthritis

*Osteoarthritis* adalah peradangan kronis pada sendi akibat kerusakan pada tulang rawan. *Osteoarthritis* adalah jenis arthritis (peradangan sendi) yang paling sering terjadi. Kondisi ini menyebabkan sendi-sendi terasa sakit, kaku, dan bengkak. Penyakit ini bisa menyerang semua sendi, namun sendi di jari tangan, lutut, pinggul, dan tulang punggung, adalah sendi-sendi yang paling sering terkena. Gejala yang timbul saat mengalami *osteoarthritis* akan berkembang secara perlahan.

*Osteoarthritis* disebabkan oleh kerusakan pada tulang rawan dan sendi. Kerusakan ini berkembang seiring dengan berjalannya waktu. Kondisi ini dimulai saat tulang rawan yang merupakan bantalan pelindung tulang mengalami kerusakan. Kerusakan ini kemudian menyebabkan terjadinya gesekan langsung antar tulang. Gesekan ini lama kelamaan akan merusak dan menyebabkan peradangan pada sendi. Pertambahan usia adalah salah satu faktor utama terjadinya kondisi ini [5].

### 2.5 Ripple Down Rules

*Ripple Down Rules (RDR)* awalnya dikembangkan untuk menangani masalah pemeliharaan salah satu sistem pakar medis pertama. Mereka pertama kali diuji dalam bidang kedokteran di sistem PEIRS. Namun, dalam studi ini ada domain seorang ahli tunggal yang sangat erat terlibat dalam pengembangan dan penggunaan sistem, sehingga selalu menjadi pertanyaan apakah teknik ini akan berguna di tangan yang berbeda. Telah dilakukan berbagai evaluasi untuk jenis masalah yang berbeda, tapi ini semua dilakukan dalam konteks penelitian.

Pada perkembangannya *Ripple Down Rules (RDR)* merupakan strategi dalam mengembangkan pengetahuan di sistem secara bertahap dimana sistem tersebut sudah digunakan. Saat sistem tidak memberikan respon yang benar maka perubahan perlu dilakukan tanpa mempengaruhi kompetensi sistem. Perubahan harus dapat dilakukan dengan mudah dan cepat serta kesulitan dalam melakukan perubahan tidak boleh meningkat meskipun sistem berkembang.

Berbagai sistem *Ripple Down Rules (RDR)* komersial telah dikembangkan untuk berbagai macam aplikasi. Riset telah membuktikan penggunaan *Ripple Down Rules (RDR)* di berbagai aplikasi seperti : pengklasifikasian masalah, konfigurasi dan pencocokan parameter, pengolahan teks, pengolahan citra, pencarian heuristik dan pencocokan algoritma genetik. Ada berbagai struktur aturan *ripple-down*, misalnya aturan *ripple-down* klasifikasi tunggal (*SCRDR*), aturan *ripple-down* klasifikasi ganda (*MCRDR*), aturan *ripple-down* yang disarangkan (*NRDR*) dan *ripple multiple-classification* berulang-inferensi Aturan-turunan (*RIMCRDR*). Struktur data *RDR* yang dijelaskan di sini adalah *SCRDR*, yang merupakan struktur paling sederhana.

Struktur data mirip dengan pohon keputusan. Setiap node memiliki aturan, format aturan ini adalah *IF cond1 AND cond2 AND ... AND condN THEN conclusion*. *Cond1* adalah kondisi (evaluasi *boolean*), misalnya  $A = 1$ , *isGreater* ( $A, 5$ ) dan rata-rata ( $A, ">"$ , rata-rata ( $B$ )). Setiap node memiliki dua node penerus, node penerus ini terhubung ke node pendahulu dengan "ELSE" atau "EXCEPT" [6].

### 2.6 Naive Bayes

*Naive Bayes* atau biasa disebut dengan *Naive Bayes Classifier* merupakan suatu klasifikasi berpeluang sederhana berdasarkan aplikasi *Teorema Bayes* dengan asumsi antar variable penjelas saling bebas (independen) yaitu kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lainnya [7].

Jika diketahui suatu fakta gejala suatu penyakit yang terdapat pada sapi adalah demam (G5), keluar ingus (G9) dan pincang (G16).

#### a. Langkah Pertama : Menghitung probabilitas prior

Melakukan pencarian nilai probabilitas pada setiap jenis penyakit.

$P(h)$  = Peluang dari hipotesa  $h$  (jenis penyakit)

Contoh:

Jumlah data penyakit *BEF* = 161

Jumlah seluruh data penyakit = 325

$P(BEF) = 161/325 = 0,49538$

Hitung :

$P(BEF) = 161/325 = 0,49538$

$P(Bloat) = 34/325 = 0,10461$

$P(Enteritis) = 42/325 = 0,12923$

$P(Endometritis) = 27/325 = 0,08308$

$P(Ascariasis) = 27/325 = 0,083077$



dst...

**b. Langkah Kedua:** Menghitung probabilitas *likelihood*

Melakukan pencarian nilai probabilitas sebuah fakta gejala pada penyakit yang mempengaruhi suatu *hipotesa*.

$P(e/h)$  = Peluang data fakta gejala  $e$ , bila diasumsikan bahwa hipotesa  $h$  benar

Contoh:

Jumlah gejala  $G5$  pada penyakit  $BEF = 161$

Jumlah gejala  $G9$  pada penyakit  $BEF = 153$

Jumlah gejala  $G16$  pada penyakit  $BEF = 89$

$P(G5/BEF) = 161/161 = 1$

$P(G9/BEF) = 153/161 = 0,95031$

$P(G16/BEF) = 89/161 = 0,55280$

Hitung:

$P(G5/BEF) = 161/161 = 1$

$P(G9/BEF) = 153/161 = 0,95031$

$P(G16/BEF) = 89/161 = 0,55280$

$P(G5/Bloat) = 161/161 = 1$

$P(G9/Bloat) = 153/161 = 0,95031$

$P(G16/Bloat) = 89/161 = 0,55280$

$P(G5/Enteritis) = 34/34 = 1$

$P(G9/Enteritis) = 0/34 = 0$

$P(G16/Enteritis) = 0/34 = 0$

$P(G5/Endometritis) = 21/21 = 1$

$P(G9/Endometritis) = 0/21 = 0$

$P(G16/Endometritis) = 0/21 = 0$

$P(G9/Ascariasis) = 0/22 = 0$

$P(G9/Ascariasis) = 0/22 = 0$

$P(G16/Ascariasis) = 0/22 = 0$

dst...

**c. Langkah Ketiga :** Menghitung probabilitas posterior

$P(h/e)$  = Peluang bahwa hipotesa benar untuk data fakta gejala  $e$  yang diamati.  $P(h|e) = P(h) * P(e1, e2, e3|h)$

$e1 = G6, e2 = G17, e3 = G10$

Perhitungan  $P(h/e)$  dapat dilihat seperti berikut :

Contoh :

$P(BEF/e) = P(BEF) \times P(G6/BEF) \times P(G17/BEF) \times P(G10/BEF)$

$P(BEF/e) = 0,49538 \times 1 \times 0,95031 \times 0,5528 = 0,26024$

Hitung :

$P(BEF/e) = 0,49538 \times 1 \times 0,95031 \times 0,5528 = 0,26024$

$P(Bloat/e) = 0,10462 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$

$P(Enteritis/e) = 0,12923 \times 1 \times 0 \times 0 = 0$

$P(Endometritis/e) = 0,08308 \times 1 \times 0 \times 0 = 0$

$P(Ascaris/e) = 0,08307 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$

dst... [8].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Diagnosa Penyakit Osteoarthritis Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Ripple Down Rules

Salah satu penyakit pada tubuh manusia yang dapat menimbulkan bahaya kepada kesehatan manusia yaitu penyakit *Osteoarthritis*. Penyakit *Osteoarthritis* bisa menyerang semua sendi, namun sendi di jaritangan, lutut, pinggul, dan tulang punggung. Untuk menyelesaikan masalah diatas dibutuhkan sebuah alat bantu untuk mempermudah diagnosa penyakit *Osteoarthritis* berdasarkan gejala – gejala yang timbul pada bagian tubuh, maka pada penelitian ini penulis merancang sebuah aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* dan menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* sebagai metode yang bekerja untuk membuat hasil diagnosa menjadi akurat dan terpercaya sesuai ilmu pengetahuan pakar. Prosedur aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* dan menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang penelitian ini yaitu dengan tahap – tahap berikut ini :

- Masukkan data gejala
  - Membangun *rule based* dengan metode *Ripple Down Rules*
  - Melakukan perhitungan kemungkinan diagnosa penyakit *Osteoarthritis* dengan metode *Naïve Bayes*
  - Menghasilkan *Output* Diagnosa
- Adapun data gejala penyakit *osteoarthritis* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

**Tabel 1.** Gejala Penyakit Osteoarthritis

Kode Gejala	Nama Gejala
KG1	Pembengkakan pada sendi
KG2	Munculnya suara gesekan pada sendi ketika digerakkan
KG3	Munculnya taji atau tulang tambahan
KG4	Munculnya benjolan pada sendi yang ada di jari tangan
KG5	Membengkoknya jari tangan

*Rule Based* diagnosa penyakit *osteoarthritis* berdasarkan ilmu pengetahuan pakar dengan diagnose awal secara manual dinyatakan dalam bentuk *IF - THEN* sebagai berikut ini :

R1 : IF KG1 THEN A1

R2 : IF A1 AND KG2 THEN A2

R3 : IF A2 AND KG3 THEN A3

R4 : IF A3 AND KG4 THEN A4

R5 : IF A4 AND KG5 THEN *Osteoarthritis*

### 3.1.1 Pembentukan *Rule Based* Dengan *Ripple Down Rules*

Pada E-Diagnosa *osteoarthritis* yang dirancang pada penelitian ini, penulis menerapkan metode *Ripple Down Rules* untuk pembentukan *rule based*, *rule based* yang terbentuk berubah berdasarkan hubungan *tree*. *Tree* yang terbentuk akan membentuk proses pertanyaan yang mengarah dari satu penyakit dari beberapa gejala.

### 3.1.2 Diagnosa Penyakit *Osteoarthritis* Dengan Metode *Naïve Bayes*

Metode *Naïve Bayes* merupakan salah satu dari berbagai metode yang mampu menyelesaikan masalah dalam proses mendiagnosa penyakit dengan akurat. Penerapan metode *Naïve Bayes* dalam mendiagnosa penyakit *osteoarthritis* pada penelitian ini yaitu dengan langkah – langkah berikut ini :

- Menghitung probabilitas prior
- Menghitung probabilitas *likelihood*
- Menghitung probabilitas posterior

## 3.2 Hasil Pengujian

### 3.2.1 Pengujian E-Diagnosa Osteoarthritis

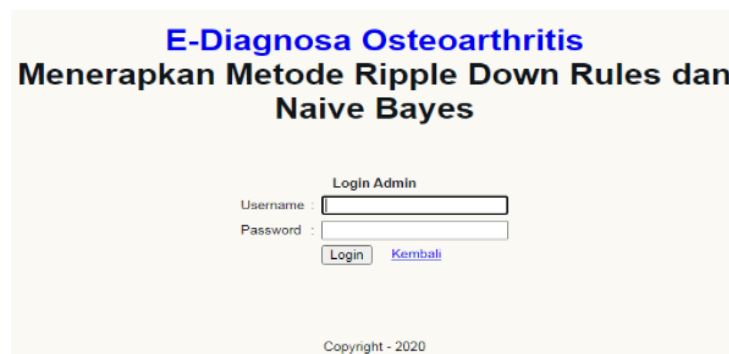
Tampilan sistem merupakan *user interface* sistem yang menghubungkan user dengan sistem agar dapat melakukan proses diagnosa pada e-diagnosa penyakit osteoarthritis menggunakan metode ripple down rules dan naïve bayes pada penelitian ini. Adapun hasil screenshot tampilan e-diagnosa penyakit osteoarthritis menggunakan metode ripple down rules dan naïve bayes pada penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

#### a. Halaman Admin

Halaman admin adalah halaman yang berfungsi sebagai tempat admin melakukan penambahan data pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini.

##### 1. Login admin

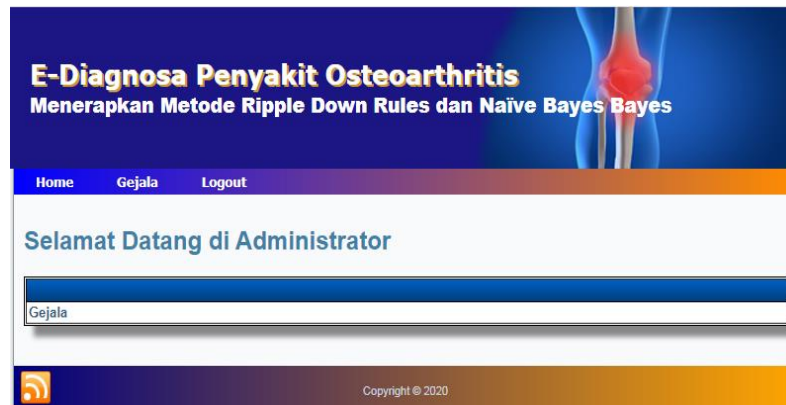
Halaman login admin berfungsi untuk masuk ke halaman admin agar dapat melakukan pengolahan data di dalam aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini



**Gambar 2.** Halaman Login Admin

##### 2. Halaman Home Admin

Halaman home admin berfungsi sebagai halaman untuk memilih aktivitas yang akan dilakukan pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini.



**Gambar 3.** Halaman Home Admin

3. Halaman Input Data Gejala

Halaman input data gejala berfungsi sebagai halaman untuk memilih melakukan proses input data gejala pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini.



**Gambar 4.** Halaman Input Data Gejala

b. Halaman *User*

Halaman user adalah halaman yang berfungsi sebagai tempat user melakukan konsultasi diagnosa pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini. Adapun *screenshot* halaman user pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Halaman Home User

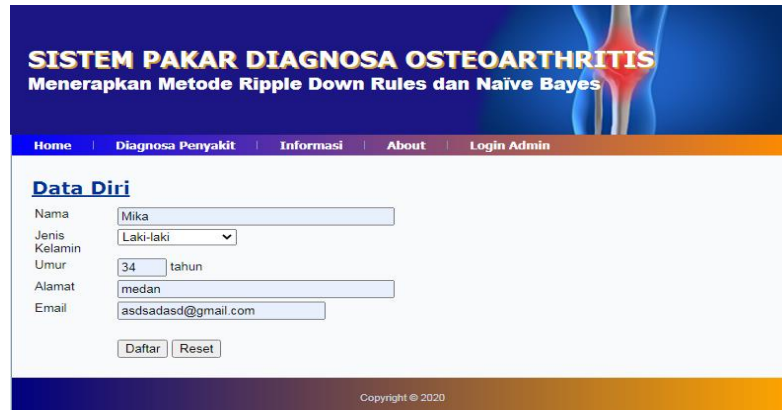
Halaman home user berfungsi sebagai halaman untuk memilih aktivitas yang akan dilakukan pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naïve Bayes* yang dirancang pada penelitian ini.



**Gambar 5.** Halaman Home User

## 2. Halaman Daftar User

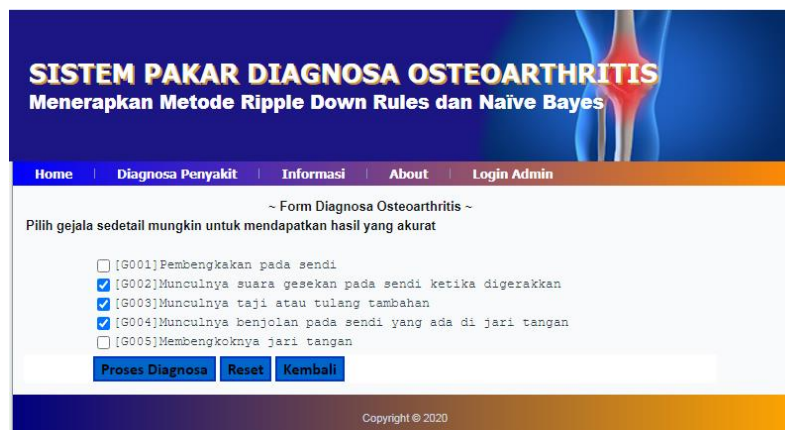
Halaman daftar user adalah halaman untuk melakukan pendaftaran data user yang akan melakukan konsultasi diagnosa penyakit *osteoarthritis* sebelum melakukan pemeriksaan diagnosa penyakit *osteoarthritis*. Adapun Halaman daftar user adalah sebagai berikut ini :



Gambar 6. Halaman Daftar User

## 3. Halaman Pemilihan Gejala

Halaman pemilihan gejala adalah halaman untuk melakukan pemilihan gejala yang dialami oleh user untuk dilakukan pemeriksaan hasil konsultasi diagnosa penyakit *osteoarthritis* pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naive Bayes* yang dirancang pada penelitian ini. Adapun halaman pemilihan gejala adalah sebagai berikut ini :



Gambar 7. Halaman Pemilihan Gejala

## 4. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa adalah halaman untuk menampilkan hasil diagnosa penyakit *osteoarthritis* pada aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naive Bayes* yang dirancang pada penelitian ini. Adapun halaman hasil diagnosa di dalam aplikasi E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *Ripple Down Rules* dan *Naive Bayes* yang dirancang pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini :



Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa



#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang penulis uraikan dari hasil penelitian ini dimana prosedur diagnosa *osteoarthritis* pada penelitian ini menghasilkan output diagnosa akhir berdasarkan ketentuan gejala yang dipilih atau dialami oleh user. Penerapan metode *ripple down rules* dan *naive bayes* dapat memberikan hasil output diagnosa penyakit *osteoarthritis* secara akurat. E-Diagnosa penyakit *osteoarthritis* menerapkan metode *ripple down rules* dan *naive bayes* pada penelitian ini dibangun menggunakan *PHP:Hypertext Preprocessor*.

#### REFERENCES

- [1] P. S. Ramadhan, "Sistem E-Diagnosis Untuk Pendiagnosaan X-Linked Agammaglobulineamia Menggunakan Euclidean Probability," pp. 464–468, 2019.
- [2] Y. Saputra, A. Muhammad, S. Kom, and M. Kom, "Sistem Pakar Diagnosis Kelainan Sistem Pencernaan Pada Anak Dengan Metode Dempster Shafer," no. 26, pp. 1–11, 2019.
- [3] A. N. I. M. dan D. Nurjanah, "Implementasi dan Analisis Ripple-down Rule pada Diagnosa Penyakit Jantung," e-Proceeding Eng., 2015.
- [4] E. Tiana and S. Wahyuni, "Hasil Analisis Teknik Data Mining dengan Metode Naive Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kanker Payudara," J. Sist. Komput. dan Inform., vol. 1, no. 2, p. 130, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1766.
- [5] A. Kristanto, Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya. Jakarta: Gava Media, 2003.
- [6] J. Simarmata, Pemrograman WAP dengan menggunakan WML. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [7] D. P. Utomo and S. D. Nasution, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Toner Dengan Menggunakan Metode Case Based-Reasoning," J. Ris. Komput., vol. 3, no. 5, pp. 3–6, 2016.
- [8] H. Hidayat, R. Putri, and W. Mahmudy, "Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Pembelajaran Bahasa Inggris Dengan Metode Fuzzy Inference System Mamdani," Wayanfm.Lecture.Ub.Ac.Id, no. 3, pp. 1–8, 2014, [Online]. Available: <http://wayanfm.lecture.ub.ac.id/files/2015/02/JurnalSkripsi-2013-2014-013-Hanani.pdf>.
- [9] Sabrina, "Osteoarthritis," 2020, [Online]. Available: [https://www.alodokter.com/osteoarthritis#:~:text=Osteoarthritis adalah jenis arthritis \(peradangan,sendi yang paling sering terkena](https://www.alodokter.com/osteoarthritis#:~:text=Osteoarthritis adalah jenis arthritis (peradangan,sendi yang paling sering terkena).
- [10] D. Musnandar, "Penerapan Metode Ripple Down Rules Untuk Mendiagnosa Penyakit Burung," J. Sist. Komput. dan Inform., vol. 1, no. 2, p. 89, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1941.
- [11] Y. Ervinaeni, A. S. Hidayat, and E. Riana, "Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Hiperaktif Pada Anak Dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web," J. Media Inform. Budidarma, vol. 3, no. 2, p. 90, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i2.1158.
- [12] A. Affan, S. Nugraha, N. Hidayat, and L. Fanani, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes – Certainty Factor Berbasis Android," J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya, vol. 2, no. 2, pp. 650–658, 2018.
- [13] Z. I., "Pemodelan Berbasis UML (Unified Modeling Language) dengan Strategi Teknik Orientasi User Centered Design (UCD) dalam Sistem Administrasi Pendidikan," Univ. Islam Negeri Sumatra Utara Medan, no. January 2013, 2013.
- [14] M. Syarif and W. Nugraha, "Pemodelan Diagram Uml Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce," J. Tek. Inform. Kaputama, vol. 4, no. 1, pp. 64–70, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/240>.
- [15] D. Gustina and Y. Yahya, "Pendeteksi Air Bersih Layak Diminum Berbasis Phyton," J. IKRA-ITH Inform., vol. 4, no. 74, pp. 31–37, 2020.
- [16] W. I. Putra and A. Rosati, "Perancangan Aplikasi Profil E-Book Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Karimun Berbasis Android," J. TIKAR, vol. 1, no. 1, 2020.
- [17] A. Kadir, Membuat Aplikasi Web dengan PHP + Database MySQL. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [18] Jogiyanto, Analisis dan Desain. Yogyakarta: Andi, 2012.
- [19] Rini Sovia dan Jimmy Febio, "MEMBANGUN APLIKASI E-LIBRARY MENGGUNAKAN HTML, PHP SCRIPT, DAN MYSQL DATABASE Rini Sovia dan Jimmy Febio," Processor, vol. 6, no. 2, pp. 38–54, 2011.
- [20] A. Christin, P. Girsang, D. Suhendro, S. Indah, and S. Siregar, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pembiayaan Perjalanan Dinas Pada Dinas Kesehatan Kota Pematang Siantar," vol. 11, no. 1, pp. 26–37, 2019.
- [21] M. Suhartanto, "Pembuatan Website Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Delanggu Dengan Menggunakan Php Dan Mysql," J. Speed, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2012, [Online]. Available: <http://speed.web.id/ejournal/index.php/Speed/article/view/226>.