

# **Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Rheumatoid Arthritis Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining**

**Reizal Sinaga**

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Dharma, Medan, Indonesia

Email: reizalherisinaga@gmail.com

**Abstrak**—Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) merupakan suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan dari pakar kedalam suatu sistem pakar, sehingga komputer dapat melakukan seperti yang dilakukan yang oleh pakar (ahli) yang bertindak dan dapat membantu dalam memberikan solusi dan mengambil keputusan berbasis pengetahuan secara tepat. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, dan biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu para dokter untuk mendiagnosa penyakit dan memberikan informasi tentang jenis penyakit, serta gejala-gejala penyakit rheumatoid arthritis. Rheumatoid arthritis merupakan penyakit Autoimun (penyakit yang terjadi pada saat tubuh diserang oleh sistem kekebalan tubuh dan menyerang sendi) yang mengakibatkan peradangan sehingga menyebabkan peradangan dan nyeri. Penyakit ini sering terkena yaitu tangan, kaki dan lutut. Rematik dapat mempengaruhi kemampuan untuk melakukan aktivitas harian seperti menulis, membuka botol, memakai baju, dan membawa barang. Dengan penerapannya metode forward chaining pada sistem pakar ini bertujuan mendiagnosa penyakit rheumatoid arthritis pada manusia berdasarkan gejala-gejala penyakit rheumatoid arthritis. Dari hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan maka sistem pakar mendiagnosa rheumatoid arthritis pada manusia diharapkan dapat membantu para dokter (pakar) dalam memberikan hasil diagnosa yang akurat dan tepat, sehingga pasien tahu penyakit apa yang dideritanya.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Rheumatoid Arthritis, Metode Forward Chaining.

**Abstract**—Artificial intelligence (Artificial Intelligence) is a system that adopts knowledge from experts into an expert system, so that the computer can do as it is done by experts (experts) who act and can assist in providing solutions and making knowledge-based decisions appropriately. Expert systems are computer-based systems that use knowledge, facts, and reasoning techniques in solving problems, and usually can only be solved by an expert in a particular field. Expert systems add value to technology to help doctors diagnose diseases and provide information about types of diseases, as well as symptoms of rheumatoid arthritis. Rheumatoid arthritis is an autoimmune disease (a disease that occurs when the body is attacked by the body's immune system and attacks joints) which results in inflammation that causes inflammation and pain. This disease is often affected by hands, feet and knees. Rheumatism can affect the ability to carry out daily activities such as writing, opening bottles, wearing clothes, and carrying things. The application of the forward chaining method in this expert system aims to diagnose rheumatoid arthritis in humans based on the symptoms of rheumatoid arthritis. From the results of this study it can be concluded that the expert system of diagnosing rheumatoid arthritis in humans is expected to help doctors (experts) in providing accurate and precise diagnosis, so that patients know what disease they are suffering from.

**Keywords:** Expert System, Rheumatoid Arthritis, Forward Chaining Method

## **1. PENDAHULUAN**

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang merupakan bagian dari ilmu pengetahuan komputer yang khusus ditunjukkan perancangan otomatis tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Sistem ini memperlihatkan sifat-sifat khas yang dihubungkan dengan kecerdasan dan tingkah laku yang sepenuhnya menirukan fungsi otak manusia, kemudian komputer dapat melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia sehingga diharapkan dapat memberikan solusi dalam mengambil keputusan berbasis pengetahuan secara tepat.

Rheumatoid arthritis merupakan penyakit *Autoimun* (penyakit yang terjadi pada saat tubuh diserang oleh sistem kekebalan tubuh dan menyerang sendi) yang mengakibatkan peradangan sehingga menyebabkan peradangan dan nyeri. Penyakit ini sering terkena yaitu tangan, kaki dan lutut. Rematik dapat mempengaruhi kemampuan untuk melakukan aktivitas harian seperti menulis, membuka botol, memakai baju, dan membawa barang [1].

Gejala penyakit *Rheumatoid Arthritis* terjadi pada 1-5 % orang dewasa di seluruh dunia dan lebih sering terjadi pada usia 20-40 tahun. Wanita lebih banyak menderita rematik dibandingkan laki-laki. Tanda gejala ini meliputi berupa mata gatal atau sensasi terbakar, lelah, bisu kaki, penurunan nafsu makan, dan kesemutan, sesak, nodul kulit, lemah dan demam. Sendi dapat merah, bengkak, nyeri, berubah bentuk dan terasa hangat. Adapun sejenis rheumatoid arthritis berdasarkan penyakitnya yaitu: Psoriatic Arthritis, Polymyalgia Rheumatica, Fibromyalgia, Septic Arthritis, Ankylosing Spondylitis.

Permasalahan yang muncul sering terjadi banyak orang awalnya tidak tahu bahwa mereka menderita penyakit rheumatoid arthritis, ketidak tahu ini disebabkan minimnya informasi mengenai penyakit rheumatoid arthritis dan gejala-gejalanya, minimnya tenaga kerja dokter spesialis (pakar) tentang penyakit rheumatoid arthritis dan juga biaya konsultasi yang cukup mahal, oleh karena itu diperlukan suatu sistem sebagai alat bantu dalam penentuan jenis rheumatoid arthritis, apakah yang diderita oleh pasien. Dengan adanya sistem yang dibuat ini seseorang dapat menjadi lebih tahu dan paham tentang penyakit rheumatoid arthritis serta gejala-gejala umumnya, sistem pakar ini bertujuan untuk mendiagnosa penyakit rheumatoid arthritis berdasarkan gejala yang dirasakan.

Dari penelitian sebelumnya yang berjudul sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi dan sistem pakar diagnosa jenis penyakit rheumatoid arthritis menggunakan metode forward chaining. Metode forward chaining bertujuan supaya agar bisa mengetahui penyakit apa yang dideritanya berdasarkan gejala yang dirasakan tanpa harus bertemu langsung dengan dokter spesialis (pakar), karena keakurat hasilnya sudah sesuai dengan perhitungan yang diharapkan. Dengan demikian pada penelitian ini metode forward chaining sangat efektif dan mendeteksi atau mendiagnosa suatu penyakit pada penyakit sapi [2].

Penerapan metode Forward Chaining merupakan sebuah metode inferensi yang dapat melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusi dan digambarkan secara logis sebagai aplikasi menghasilkan tree yang lebar dan tidak dalam. Forward chaining adalah strategi *inference* implementasi dari sejumlah fakta yang diketahui dan dipopular untuk sistem pakar, sistem aturan bisnis dan produksi. Forward chaining biasa disebut juga runut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*) [3].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pakar

Istilah sistem pakar (Knowledge-Base System) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer, agar dapat memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan manusia yang dilakukan oleh para ahli. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant. Seorang pakar adalah yang mempunyai pengetahuan atau keterampilan tertentu yang dapat memecahkan masalah-masalah yang tidak dapat dipecahkan sama sekali oleh orang lain atau memecahkannya dengan lebih efisien tetapi tidak mudah. Sistem pakar bertujuan untuk menyediakan solusi dari permasalahan dengan 'kualitas pakar' dalam bidang (domain) yang spesifik [1]

### 2.2 Metode Forward Chaining

Forward chaining merupakan sebuah metode pelacakan ke depan yang memulai dari sekumpulan fakta-fakta dengan mencari kaidah yang cocok dengan dugaan/hipotesa yang ada menuju kesimpulan. Forward chaining adalah strategi *inference* implementasi dari sejumlah fakta yang diketahui dan dipopular untuk sistem pakar, sistem aturan bisnis dan produksi. Forward chaining bias disebut juga runut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*) [6]. Pencarian dilakukan dengan menggunakan rules yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga goal dicapai atau hingga sudah tidak ada rules lagi yang premisnya cocok dan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh. Jadi pencarian dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *drived information* (*then*). Forward chaining berarti menggunakan himpunan aturan yang akan dijalankan atau dengan menambahkan data ke memori kerja untuk diproses ditemukan suatu hasil jika digunakan antara lain yaitu:

1. Banyaknya aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama.
2. Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi
3. Benar-benar sudah mendapatkan berbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari fakta-fakta tersebut

### 2.3 Rheumatoid Arthritis

Rheumatoid Arthritis (RA) merupakan penyakit Autoimun (penyakit yang terjadi pada saat tubuh diserang oleh sistem kekebalan tubuhnya sendiri) yang mengakibatkan peradangan kronis pada sendi yang menyebabkan rasa sakit, bengkak dan kaku pada persendian. Penyakit ini sering terkena yaitu tangan, kaki dan lutut. Yang sering terkena seperti paru-paru, mata, jantung, pembuluh darah, kulit dan saraf. Rematik dapat mempengaruhi kemampuan untuk melakukan aktivitas harian seperti menulis, membuka botol, memakai baju, dan membawa barang [7]. Rheumatoid Arthritis adalah penyakit yang paling umum dari semua penyakit kronis inflamasi sendi, yang mempengaruhi 0.5-1% dari populasi di dunia industry. Gejala yang khas adalah nyeri sendi, kekakuan, dan bengkak karena peradangan dan efusi synovial

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisa Masalah

Analisa merupakan suatu tahap awal yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi. Tahap ini sangat penting karena proses analisis yang tepat dan akurat akan menyebabkan hasil dari suatu perkembangan dari perangkat lunak akan menyebabkan hasil dari suatu perkembangan dari perangkat lunak akan memberikan hasil yang sangat memuaskan bagi pengguna (user).

Salah satu cara untuk mendiagnosa suatu penyakit *Rheumatoid Arthritis* dengan memanfaatkan bidang *Study Artificial Intrligence* (AI) yang mempelajari serta mampu menirukan pengetahuan manusia yang disebut dengan kecerdasan buatan (Expert System). Dalam hal ini dibutuhkan satu metode untuk dapat membantu sistem, metode yang dipakai adalah metode *Forward Chaining* yaitu dengan mencari keputusan berdasarkan gejala-gejala penyakit.

Untuk memperjelas pemahaman mengenai tentang konsep yang dibuat dari pernyataan dan untuk memberikan solusi bagi pengguna sistem pakar, untuk itu dirancang suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *Rheumatoid Arthritis* dengan menggunakan metode *Forward Chaining*, Sistem pakar ini dirancang untuk mendiagnosa dan memberikan fasilitas diagnose kepada user, hasil diagnosa memungkinkan untuk diklasifikasikan kedalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *Rheumatoid Arthritis* yang sesuai, namun tidak menutupi kemungkinan sistem yang dibuat ini akan menentukan bahwa sesuatu penyakit tidak sesuai dan tidak cocok.

Dengan adanya sistem pakar yang dibuat ini, sehingga mempermudah dalam mendiagnosa gejala-gejala oleh *Rheumatoid Arthritis* ini. Maka sistem ini diharapkan dapat membantu setiap orang khususnya yang mengalami gejala-gejala yang berkaitan dengan mendiagnosa sehingga pengguna dapat mengetahui penyakit yang di deritanya atau yang disarankan berdasarkan gejala-gejala yang ada, untuk itu user dan sistem akan memberikan hasil yang berupa diagnosa yang dapat membantu pasien untuk mengetahui penyakit yang dideritanya serta solusi dan penanganan secara dini, agar dapat diantisipasi, dapat pencegahan dan pengobatan yang tepat. Dalam membangun sistem pakar, yang perlu diperhatikan dan dilakukan terhadap tahap analisis yaitu:

1. Menentukan masalah yang akan dibangun sistem pakar tersebut. Sistem pakar yang akan dirancang merupakan sistem pakar untuk mendiagnosa rheumatoid arthritis.
2. Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membangun sistem yaitu berupa jenis kondisi dan gejala-gejala yang dialami pasien serta penanganan dan solusi yang aling tepat.
3. Menentukan metode penyelesaian dari permasalahan tersebut, dalam penelitian ini menggunakan metode forward chaining.
4. Menerapkan metode forward chaining untuk penyelesaian masalah tentang penyakit rheumatoid arthritis menentukan hasil diagnose.

Berikut ini adalah analisis gejala-gejala umum yang terdapat pada pada penyakit Rheumatoid Arthritis dapat dilihat pada tabel 1. gejala berikut ini

**Tabel 1.** Gejala Penyakit Rheumatoid Arthritis

| No  | Nama Gejala                                 | Kode Gejala |
|-----|---------------------------------------------|-------------|
| 1.  | Rasa pegal pada sendi                       | G1          |
| 2.  | Nodul Bengkak Sendi                         | G2          |
| 3.  | Sendi terkunci (Kaku)                       | G3          |
| 4.  | Kaku di pagi hari                           | G4          |
| 5.  | Nyeri sendi saat di gerak                   | G5          |
| 6.  | Sakit pada mata                             | G6          |
| 7.  | Sakit permasalahan pada mata                | G6          |
| 8.  | Terlikir pada sendi                         | G7          |
| 9.  | Berat badan menurun                         | G8          |
| 10. | Nyeri dada                                  | G9          |
| 11. | Nyeri pada kaki dan tangan sulit digerakkan | G10         |
| 12. | Gangguan lambung                            | G11         |
| 13. | Fraktur                                     | G13         |
| 14. | Gangguan pada mata                          | G14         |
| 15. | Bintik-bintik merah                         | G15         |
| 16. | Sendi kaki dan tangan terasa bengkak        | G16         |
| 17. | Mudah lelah                                 | G17         |
| 18. | Demam ringan                                | G18         |
| 19. | Penumpukan cairan di sendi                  | G19         |
| 20. | Gejala seperti flu                          | G20         |
| 21. | Kehilangan nafsu makan                      | G21         |
| 22. | Suara parau                                 | G22         |
| 23. | Mati rasa atau kesemutan                    | G23         |
| 24. | Mata gatal                                  | G24         |
| 25. | Nyeri sendi simetris                        | G25         |
| 26. | Sendi kehilangan fungsi                     | G26         |
| 27. | Sendi bagian tubuh terinfeksi (simetrik)    | G27         |
| 28. | Sendi cacat atau mengalami kelainan         | G28         |
| 29. | Jalan jadi pincang                          | G29         |
| 30. | Sendi terasa hangat                         | G30         |

**Tabel 2.** Aturan Rule Gejala Untuk Masing-Masing Penyakit

| Kode | Jenis Penyakit Rheumatoid | Gejala-Gejala Masing-Masing Penyakit |
|------|---------------------------|--------------------------------------|
| PD01 | Penyakit                  | 1. Persandian bengkak dan nyeri      |
|      | Psoriatic Arthritis       | 2. Tekanan darah tinggi              |

|      |                                 |                                                              |
|------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| PD02 | Penyakit Polymyalgia Rheumatica | 3. Kekakuan di pagi hari                                     |
|      |                                 | 4. Sendi yang meradang terasa hangat                         |
|      |                                 | 5. Kadar kolesterol tinggi                                   |
|      |                                 | 6. Penyakit jantung                                          |
|      |                                 | 7. Diabetes                                                  |
|      |                                 | 1. Kekakuan terutama di pagi hari                            |
|      |                                 | 2. Kesulitan bergerak                                        |
| PD03 | Penyakit Fibromyalgia           | 3. Kehadiran radang dinding arteri                           |
|      |                                 | 4. Nyeri sendi terutama di pergelangan tangan dan lengan     |
|      |                                 | 5. Mudah kelelahan atau kelesuan                             |
|      |                                 | 6. Penurunan berat badan                                     |
|      |                                 | 7. Demam ringan                                              |
|      |                                 | 8. Pembengkakan sendi dan tendon                             |
|      |                                 | 9. Nyeri pada jaringan yang meradang                         |
| FD04 | Penyakit Septic Arthritis       | 1. Tubuh sangat sensitif terhadap rasa sakit                 |
|      |                                 | 2. Otot kaku                                                 |
|      |                                 | 3. Sulit tidur dan mudah kelelahan                           |
|      |                                 | 4. Sakit kepala                                              |
|      |                                 | 5. Menurunnya berat badan                                    |
|      |                                 | 6. Kecemasan                                                 |
|      |                                 | 7. Sindrom iritasi usus                                      |
| FD05 | Penyakit Ankylosing Spondylitis | 8. Haid disertai nyeri yang parah                            |
|      |                                 | 9. Kepanasan atau kedinginan temperature tubuh tidak teratur |
|      |                                 | 1. Sendi yang terinfeksi bengkak, merah dan terasa hangat    |
|      |                                 | 2. Demam ringan                                              |
|      |                                 | 3. Nyeri sendi saat digerakkan                               |
|      |                                 | 4. Mudah lelah dan lemah                                     |
|      |                                 | 5. Kesulitan mengerjakan tungkai pada sendi yang terinfeksi  |
| FD05 | Penyakit Ankylosing Spondylitis | 1. Nyeri dan kekakuan saat digerakkan                        |
|      |                                 | 2. Fusi tulang                                               |
|      |                                 | 3. Nyeri pada ligament dan tendon                            |
|      |                                 | 4. Demam ringan                                              |
|      |                                 | 5. Mudah kelelahan                                           |
|      |                                 | 6. Hilangnya nafsu makan                                     |
|      |                                 | 7. Gangguan peradangan mata                                  |
|      |                                 | 8. Kaku dipagi hari                                          |

Berikut ini merupakan basis pengetahuan yang berisikan jenis penyakit yang mendukung perilaku gejala-gejala rheumatoid arthritis pada manusia dapat dilihat pada tabel 3. berikut ini:

**Tabel 3.** Jenis Penyakit Rheumatoid Arthritis

| Kode | Nama jenis Penyakit Reumatoid   |
|------|---------------------------------|
| PD01 | Penyakit Psoriatic Arthritis    |
| PD02 | Penyakit Polymyalgia Rheumatica |
| PD03 | Penyakit Fibromyalgia           |
| PD04 | Penyakit Septic Arthritis       |
| PD05 | Penyakit Ankylosing Spondylitis |

### 3.2 Penerapan Metode Forward Chaining

Contoh kasus seorang untuk mendapatkan diagnosa pada pengguna harus memilih identifikasi penyakit terlebih dahulu. Selanjutnya akan tampil beberapa gejala yang ada, pengguna cukup memilih gejala yang dirasakan

1. Kaku di pagi hari (G4)
2. Nyeri pada kaki dan tangan sulit digerakkan (G10)
3. Mudah lelah (G17)
4. Demam ringan (G18)

Setelah memilih 4 gejala tersebut, maka untuk melakukan diagnose cukup menekan tombol cek diagnose. Sistem akan mulai melakukan identifikasi untuk medapat jenis penyakit apa yang mungkin dideita oleh pengguna inputan pengguna (kode\_gejala): G4, G10, G17, 18. Sistem akan kode diagnose yang memiliki kode gejala seperti inputan pengguna

**Tabel 4.** Kode Gejala Yang Sama

| Gejala            | Kode Gejala | Kode Penyakit |
|-------------------|-------------|---------------|
| Kaku di pagi hari | G4          | PD01          |
| Kaku di pagi hari | G4          |               |

|                                             |     |      |
|---------------------------------------------|-----|------|
| Mudah lelah                                 | G17 | PD02 |
| Demam ringan                                | G18 |      |
| Mudah lelah                                 | G17 |      |
| Demam ringan                                | G18 | PD03 |
| Demam ringan                                | G18 | PD04 |
| Kaku di pagi hari                           | G4  |      |
| Nyeri pada kaki dan tangan sulit digerakkan | G10 |      |
| Demam ringan                                | G17 | PD05 |
| Mudah lelah                                 |     |      |

Dari hasil diagnosa tersebut dilakukan perhitungan kemungkinan penyakit nama yang lebih besar terjadinya berdasarkan gejala-gejala yang sudah diinputkan pengguna tadi. Untuk diagnosa penyakit yang pertama adalah Psoriatic arthritis mempunyai 7 gejala, sedangkan dari gejala yang diinput pengguna terdapat 1 gejala yang cocok yaitu kaku di pagi hari (G4) yang termasuk ke dalam gejala penyakit psoriatic arthritis (PD01). Oleh karena itu dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosa penyakit psoriatic arthritis (PD01):

$$\text{Penyakit PD01} = \frac{1}{7} \times 100\% = 14.3\%$$

Untuk diagnosa penyakit yang kedua adalah Polymyalgia Rheumatica mempunyai 9 gejala, sedangkan dari gejala yang diinput pengguna terdapat 3 gejala yang cocok yaitu kaku di pagi hari (G4), mudah lelah (G17) dan Demam ringan (G18) yang termasuk ke dalam gejala penyakit Polymyalgia Rheumatica (PD02). Oleh karena itu dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosa penyakit Polymyalgia Rheumatica (PD02):

$$\text{Penyakit PD02} = \frac{3}{9} \times 100\% = 33.4\%$$

Untuk diagnose penyakit yang ketiga adalah Fibromyalgia mempunyai 9 gejala, sedangkan dari gejala yang diinput pengguna terdapat 2 gejala yang cocok yaitu mudah lelah (G17) dan demam ringan (G18) yang termasuk ke dalam gejala penyakit Fibromyalgia (PD03). Oleh karena itu dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosa penyakit Fibromyalgia (PD03):

$$\text{Penyakit PD03} = \frac{2}{9} \times 100\% = 22.3\%$$

Untuk diagnose penyakit yang keempat adalah Septic Arthritis mempunyai 5 gejala, sedangkan dari gejala yang diinput pengguna terdapat 2 gejala yang cocok yaitu Demam ringan (G18) yang termasuk ke dalam gejala penyakit Fibromyalgia (PD04). Oleh karena itu dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosa penyakit Fibromyalgia (PD04):

$$\text{Penyakit PD04} = \frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$$

Untuk diagnose penyakit yang kelima adalah Ankylosing Spondylitis mempunyai 8 gejala, sedangkan dari gejala yang diinput pengguna terdapat 4 gejala yang cocok yaitu Kaku di pagi hari (G4), nyeri pada kaki dan tangan sulit digerakkan (G10), mudah lelah (G17) dan demam ringan (G18) yang termasuk ke dalam gejala penyakit Ankylosing Spondylitis (PD05). Oleh karena itu dapat dihitung persentase pengguna terdiagnosa penyakit Ankylosing Spondylitis (PD05):

$$\text{Penyakit PD05} = \frac{4}{8} \times 100\% = 50\%$$

1. Penyakit Psoriatic Arthritis (PD01) dengan hasil persentasi = 14,3 %
2. Penyakit Polymyalgia Rheumatica (PD02) dengan hasil persentasi = 33.4%
3. Penyakit Fibromyalgia (PD03) dengan hasil persentasi = 22.3%
4. Penyakit Septic Arthritis (PD04) dengan hasil persentasi = 40%
5. Penyakit Ankylosing Spondylitis (PD05) dengan hasil persentasi = 50 %

Berdasarkan dari perhitungan Forward chaining diatas sehingga dapat ditentukan nilai persentasi paling tinggi dari keseluruhan penyakit adalah 50% penyakit ankylosing spondylitis. Maka solusinya adalah sebagai berikut : Hindari merokok, Hindari minum minuman beralkohol, berolahraga secara terarur, minumlah obat sesuai resep dokter, dan hubungi langsung dokter apabila tidak ada perubahan yang dialami.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan yang dibangun pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit rheumatoid arthritis pada manusia, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam mendiagnosa penyakit rheumatoid arthritis dengan sistem pakar dapat melihat dari gejala-gejala yang bertujuan untuk membantu masyarakat untuk mengetahui dalam pemahaman tentang jenis penyakit dan solusi untuk pencegahan dari suatu penyakit rheumatoid arthritis
2. Dengan menerapkan metode Forward Chaining dalam meniagnosa penyakit rheumatoid dapat menghasilkan perhitungan valid yang sama dengan perhitungan manual sehingga dapat bertujuan untuk mempermudah orang mendapat informasi tentang jenis penyakit dan serta proses diagnosa dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.
3. Sistem pakar dapat menghasilkan perancangan aplikasi visual basic untuk dapat memudahkan pasien dalam mendiagnosa penyakit.

## REFERENCES

- [1] Lutfi Chabib , Zullies Ikawati , Ronny Martien , and Hilda Ismail , "Riview Rheumatoid Arthritis: Terapi Farmakologi Potensi Kurkumin dan Analognya, serta Pengembangan Sistem Nanopartikel," jurnal Pharmascience, vol. 3, pp. 10-18, 2016.
- [2] Presetyo Adi Saputro and Catur Supriyanto , "Analisi Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Sapi," Fik UNINUS, pp. 5-11.
- [3] Windah Supartini and Hindarto , "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur," KInetik, vol. 1, pp. 147-154, 2016.
- [4] T Sutojo Si.Si., M.Kom, Edy Mulyanto S.Si., M.Kom, and Dr Vincent Suhartono, Kecerdasan Buatan, Benedicta Rini W, Ed. Yogyakarta: C.V.ANDI Yogyakarta, 2001:p402.
- [5] Gregorius Airlangga , agus Priyanto , and Maria Yunike , "Sistem Pakar Kesehatan Untuk Diagnosa Awal Penyakit Menggunakan Metode Dynamic Binary Tree," Sentika, p. 8, maret 2014.
- [6] Esthi Dyah Rikhiana and Abdul Fadlil, "Implementasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Dalam Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster Shafer," Jurnal Sarjana Teknik Informatika, vol. 1, no. 1, p. 10, Juni 2013.
- [7] Muhammad Arhami, Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2005.
- [8] Ddedi Kurniawan , "Sistem pakar," Pendiagnosa Penyakit Berbasis Web, Juni 2009.
- [9] Windah Supartini and Hindarto , "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur," KInetik, vol. 1, pp. 147-154, 20116.
- [10] Lutfi Chabib , Zullies Ikawati , Ronny Martien , and Hilda Ismail , "Review Rheumatoid Arthritis: Terapi Farmakologi potensi Kurkumin dan Analognya, Serta pengembangan Sistem Nanopartikel," Jurnal Pharmascience , vol. 3, pp. hal 10-18, 2016.
- [11] Lutfi Chabib , Zullies Ikawati , Ronny Martien , and Hilda Ismail , "Reviw Rheumatoid Arthritis Terapi Farmakologi Potensi Kurkumin Dan Analognya Serta Pengembangan Sistem Nanopartikel," Pharmascience, vol. 3, no. 1, pp. 10-18, 2016.
- [12] Dian Mauli, "Tanggung Jawab Dokter Terhadap kesalahan Diagnosis," Jurnal Capalo , vol. 1, no. 1, p. 14, Desember 2017.
- [13] Adi Nugroho, Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Object Dengan Metode Unified Software Development Pccess. Yogyakarta: ANDI, 2010.
- [14] Rosa A. S and M Shalahuddin, Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Modula, 2011.
- [15] S.Si, M.M Primananda Arif Aditya, Dasar-Dasar Pemrograman Database Desktop dengan Visual Basic.Net 2008. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013.
- [16] KOMPUTER WAHANA, Microsoft Office 2010. Semarang: Andi Yogyakarta, 2010.
- [17] Rwalker Golomb Baumert, Ed.,.
- [18] T Sutajono S.Si.M.KOM, Edy Mulayanto S.Si.,M.Kom, and Vincent Dr. Suhartono, KECERDASAN BUATAN. SEMARANG: ANDI Yogyakarta, 2011.
- [19] Gregorius Airlangga , Agus Priyanto , and Maria Yunike , "Sistem Pakar Kesehatan Untuk Diagnosa Awal Penyakit Menggunakan Metode Dynamic Binary Tree," Sentika , p. 8, 2004.
- [20] T Sutanjono S.si, M.Kom , Edy Mulayanto S.si, M.Kom , and Dr Vincent Suhartono , Kecerdasan Buatan. SEMARANG: ANDI Yogyakarta, 2011.Gregorius Airlangga , Agus Priyanto , and Maria Yunike , "Sistem Pakar Kesehatan Untuk Diagnosa Awal Penyakit Menggunakan Metode Dynamic Binary Tree," Sentika , p. 8, 2004.
- [21] T Sutanjono S.si, M.Kom , Edy Mulayanto S.si, M.Kom , and Dr Vincent Suhartono , Kecerdasan Buatan. SEMARANG: ANDI Yogyakarta, 2011.
- [22] D. P. Utomo and S. D. Nasution, "SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN TONER DENGAN MENGGUNAKAN METODE CASE BASED-REASONING," JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), vol. 3, no. 5, pp. 430-434, 2016.