

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lupus Dengan Menggunakan Metode Ripple Down Rules

Maulidya Bella Wibowo, Nelly Astuti Hasibuan, Suginam

Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: bellawibowo98@gmail.com

Abstrak—Systemic Lupus Erythematosus (SLE) adalah suatu penyakit autoimun pada jaringan ikat. Autoimun berarti bahwa sistem imun menyerang jaringan tubuh sendiri. Pada SLE ini, sistem imun terutama menyerang inti sel. Lupus atau SLE berasal dari bahasa latin yang berarti anjing hutan. Istilah ini mulai dikenal sejak abad ke-10. Sedang eritematosus berarti merah. Ini untuk menggambarkan ruam merah pada kulit yang menyerupai gigitan anjing hutan di sekitar hidung dan pipi. Sehingga dari sinilah istilah lupus tetap digunakan untuk penyakit Systemic Lupus Erythematosus. Metode Ripple Down Rules (RDR) merupakan suatu metode untuk akuisisi pengetahuan baru dari seorang pakar ke dalam sistem dan berdasarkan akuisisi pengetahuan tersebut sistem secara mandiri membuat aturan-aturan baru, dimana posisi aturan baru tersebut disesuaikan dengan basis aturan dari aturan-aturan yang sudah ada. Selain itu jika pakar menganggap pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem tidak sesuai dengan pemikirannya, maka metode Ripple Down Rules (RDR) ini juga memperbolehkan pakar untuk menghapus ataupun mengganti pengetahuan yang sudah ada sehingga sistem ini dapat selalu memiliki pengetahuan yang benar dan terbaru yang dimiliki oleh pakar.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Systemic Lupus Erythematosus; Ripple Down Rules

Abstract—Systemic Lupus Erythematosus (SLE) is an autoimmune disease in connective tissue. Autoimmune means that the immune system attacks the body's own tissues. In this SLE, the immune system mainly attacks the cell nucleus. Lupus or SLE comes from the Latin word which means coyote. This term began to be known since the 10th century. Being erythematosus means red. This is to describe a red rash on the skin that resembles the bite of a coyote around the nose and cheeks. So from here the term lupus is still used for Systemic Lupus Erythematosus. Ripple Down Rules (RDR) method is a method for the acquisition of new knowledge from an expert into the system and based on the acquisition of knowledge the system independently makes new rules, where the position of the new rules is adjusted to the rule base of existing rules. In addition, if the expert considers the knowledge entered into the system is not in accordance with his thoughts, then the Ripple Down Rules (RDR) method also allows the expert to delete or replace existing knowledge so that this system can always have the correct and up-to-date knowledge possessed by expert.

Keywords: Expert System; Systemic Lupus Erythematosus; Ripple Down Rules

1. PENDAHULUAN

Penyakit *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE) atau disebut dengan Lupus. Nama penyakit ini kurang populer dibandingkan *HIV/AIDS* ataupun demam berdarah *Dengue*, namun akhir-akhir ini jumlah penderita penyakit ini mengalami peningkatan. Penderitanya, yang disebut *odipus* atau *odapus* (Orang dengan Lupus) mengalami gangguan yang cukup mempengaruhi kualitas hidup bahkan dapat mengancam kelangsungan hidupnya. Selain itu, penyakit lupus ini memiliki gejala yang tidak spesifik, sehingga para penderitanya sering berganti-ganti dokter karena diagnose yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, penyakit ini sering disebut penyakit seribu wajah, karena gejala yang ditunjukkannya menyerupai gejala penyakit lain.

Systemic Lupus Erythematosus (SLE) adalah suatu penyakit *autoimun* pada jaringan ikat. *Autoimun* berarti bahwa sistem imun menyerang jaringan tubuh sendiri. Pada SLE ini, sistem imun terutama menyerang inti sel. Menurut dokter umum Rumah Sakit Pertamina Balikpapan (RSPB), Lupus atau SLE berasal dari bahasa latin yang berarti anjing hutan. Istilah ini mulai dikenal sejak abad ke-10. Sedang *eritematosus* berarti merah. Ini untuk menggambarkan ruam merah pada kulit yang menyerupai gigitan anjing hutan di sekitar hidung dan pipi. Sehingga dari sinilah istilah lupus tetap digunakan untuk penyakit *Systemic Lupus Erythematosus*. Gejala awalnya sering memberikan keluhan rasa nyeri di persendian. Tak hanya itu, seluruh organ pun tubuh terasa sakit bahkan terjadi kelainan pada kulit, serta tak jarang tubuh menjadi lelah berkepanjangan dan sensitif terhadap sinar matahari.

Sistem pakar salah satu program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan seorang yang ahli dalam bidang tertentu dalam menyelesaikan suatu masalah. Implementasi sistem pakar banyak digunakan dalam bidang kecerdasan buatan karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Umumnya pengetahuannya diambil dari seorang manusia yang pakar, dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerjanya [1], [2].

Masalah itu disebabkan oleh akuisisi pengetahuan dari pakar yang hanya dilakukan pada awal pembangunan sistem pakar. Masalah lain yang terjadi adalah sistem pakar tidak dapat mengubah fakta-fakta dan aturan yang sudah terbentuk sebelumnya. Sistem pakar yang ada saat ini mengalami permasalahan dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem. Masalah itu disebabkan oleh akuisisi pengetahuan pakar yang hanya dilakukan pada awal pembangunan sistem pakar yang hanya dilakukan pada awal pembangunan sistem pakar. menggunakan metode *Ripple Down Rules* (RDR) untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Metode *Ripple Down Rules* (RDR) merupakan suatu metode untuk akuisisi pengetahuan baru dari seorang pakar ke dalam sistem dan berdasarkan akuisisi pengetahuan tersebut sistem secara mandiri

membuat aturan-aturan baru, dimana posisi aturan baru tersebut disesuaikan dengan basis aturan dari aturan-aturan yang sudah ada. Selain itu jika pakar menganggap pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem tidak sesuai dengan pemikirannya, maka metode *Ripple Down Rules* (RDR) ini juga memperbolehkan pakar untuk menghapus ataupun mengganti pengetahuan yang sudah ada sehingga sistem ini dapat selalu memiliki pengetahuan yang benar dan terbaru yang dimiliki oleh pakar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian utama yaitu basis pengetahuan (*knowledge base*) dan penalaran (*reasoning*). *Knowledge base* dalam sistem pakar mengandung pengetahuan yang bersumber dari pengetahuan seorang (atau sekelompok) pakar, buku, jurnal, dan sebagainya, yang berhubungan dengan bidang tertentu yang direpresentasikan dengan format tertentu yang dapat diterima oleh komputer. Pekerjaan pengumpulan dan representasi pengetahuan ini dilakukan oleh *knowledge engineer*. Sementara proses penalaran diimplementasikan berdasarkan konsep dan metode yang disesuaikan dengan kebutuhan atas pemecahan masalah yang dihadapi. Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli[3], [4].

2.2 Diagnosa

Proses diagnosa medis merupakan langkah pertama yang dilakukan untuk menangani suatu penyakit. Proses diagnosa adalah proses yang dilakukan seorang ahli kesehatan untuk menentukan jenis penyakit yang diderita oleh pasien, kemudian menentukan diagnosis penyakit pasien tersebut sehingga dapat memberi pengobatan yang tepat dengan jenis penyakit (*etiologik*) maupun gejalanya (*simptomatik*). Diagnosa dilakukan berdasarkan prinsip bahwa suatu penyakit dapat di kenali dengan memperhatikan ciri gejala klinis pada tubuh pasien yang ditimbulkan penyakit tersebut[5].

2.3 Penyakit Lupus

Lupus berasal dari latin yang berarti anjing hutan atau serigala, sedangkan erythematosus dalam bahasa Yunani berarti kemerah-merahan. Systemic Lupus Erythematosus adalah penyakit autoimun kronis. Pada penyakit autoimun tubuh melakukan reaksi yang berlebihan terhadap stimulus asing dan memproduksi banyak antibodi ataupun protein-protein yang melawan jaringan tubuh. Sistem imun ini tidak dapat membedakan antara senyawa asing dan jaringan tubuhnya sendiri sehingga menyebabkan anti bodi ini disebut autoantibody yang menyebabkan terjadinya inflamasi dan kerusakan pada sebagian besar jaringan tubuh. Lupus Erythematosus (LE) terdiri dari Systemic Lupus Erythematosus (SLE) dan Discoid Lupus Erythematosus (DLE). Berbeda dengan DLE yang hanya menunjukkan manifestasi pada kulit, SLE merupakan tipe LE yang juga dapat menunjukkan manifestasi pada organ tertentu selain pada kulit.

2.4 Ripple Down Rules (RDR)

Ripple Down Rules (RDR) merupakan strategi dalam mengembangkan 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. Penggunaan Ripple Down Rules (RDR) di berbagai aplikasi seperti : pengklasifikasian masalah, konfigurasi dan pencocokan parameter, pengolahan teks, pengolahan citra, pencarian heuristik dan pencocokan algoritma genetika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Ripple Down Rules* (RDR) adalah metode yang digunakan untuk akuisisi pengetahuan baru dari seorang pakar kedalam sistem dan berdasarkan akuisisi pengetahuan tersebut sistem secara mandiri membuat aturan-aturan baru, dimana posisi aturan baru tersebut disesuaikan dengan basis aturan dari aturan-aturan yang sudah ada. Selain itu jika pakar menganggap pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem tidak sesuai dengan pemikirannya, maka metode *Ripple Down Rules* (RDR) ini juga memperbolehkan pakar untuk menghapus ataupun mengganti pengetahuan yang sudah ada sehingga sistem ini dapat selalu memiliki pengetahuan yang benar dan terbaru yang dimiliki oleh pakar.

Pada analisa kebutuhan *input* ini untuk mengetahui jenis penyakit lupus dengan menggunakan metode *Ripple Down Rules* yaitu berupa data gejala-gejala yang telah diberikan oleh seorang dokter. Adapun data tersebut nantinya akan diproses untuk menghasilkan kesimpulan gejala penyakit lupus yang diterima. Berikut adalah data gejala, jenis penyakit lupus beserta dari masing-masing gejala:

Tabel 1. Tabel Gejala-Gejala Penyakit Lupus

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Ruam malar
2	G02	Ruam kulit
3	G03	<i>Photosensitivity</i>
4	G04	Borok mulut atau hidung
5	G05	<i>Arthritis non-erosif</i>
6	G06	Gangguan paru-paru dan jantung
7	G07	Gangguan <i>neurologis</i>
8	G08	Gangguan ginjal
9	G09	Gangguan <i>hematologic</i> (darah)
10	G10	Gangguan <i>imunologi</i>
11	G11	<i>Antinuclear antibody</i> (ANA)
12	G12	Ruam yang muncul dimuka
13	G13	Leher dan kulit kepala
14	G14	Ruam di sekujur badan
15	G15	Bewarna kemerahan
16	G16	Bersisik
17	G17	Kadang gatal

Tabel 3. Tabel Penyakit Lupus Beserta Nilai MB dan MD

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Kode Gejala	MB	MD
1	P1	<i>Lupus Eritematosus Sistemik (LES)</i>	G1	0.8	0.2
			G2	0.7	0.3
			G3	0.9	0.1
			G4	0.8	0.2
			G5	0.6	0.4
			G6	0.8	0.2
			G7	0.8	0.2
			G8	0.6	0.4
			G9	0.6	0.4
			G10	0.9	0.1
2	P2	<i>Lupus Eritematosus Diskoid (DLE)</i>	G11	0.8	0.2
			G12	0.6	0.4
			G13	0.7	0.3
			G14	0.8	0.2
			G15	0.8	0.2
			G16	0.7	0.3
			G17	0.6	0.4

Dimana:

P1 = *Lupus Eritematosus Sistemik (LES)*

P2 = *Lupus Eritematosus Diskoid (DLE)*

Adapun basis pengetahuan yang diperoleh dari pakar dapat di presentasikan dari hasil analisis sistem pakar penyakit lupus sesuai wawancara pada Rumah Sakit. Dibuat dalam bentuk tabel keputusan, guna untuk mempermudah dalam membaca gejala penyakit beserta jenis penyakit lupus tersebut.

Tabel 3. Tabel Keputusan Gejala-Gejala Penyakit Lupus

	Kode Gejala	Gejala
<i>Lupus Eritematosus Sistemik (LES) (P1)</i>	G01	Ruam malar
	G02	Ruam kulit
	G03	<i>Photosensitivity</i>
	G04	Borok mulut atau hidung
	G05	<i>Arthritis non-erosif</i>
	G06	Gangguan paru-paru dan jantung
	G07	Gangguan <i>neurologis</i>
	G08	Gangguan ginjal
	G09	Gangguan <i>hematologic</i> (darah)
	G10	Gangguan <i>imunologi</i>
	G11	<i>Antinuclear antibody</i> (ANA)
<i>Lupus Eritematosus Diskoid (DLE) (P2)</i>	G12	Ruam yang muncul dimuka

G13	Leher dan kulit kepala
G14	Ruam di sekujur badan
G15	Bewarna kemerahan
G16	Bersisik
G17	Kadang gatal

Tabel 4. Daftar Aturan (Rule)

No	Aturan (Rule)
1	<i>IF</i> G01 = Ruam malar <i>True and</i> G02 = Ruam kulit <i>True and</i> G03 = <i>Photosensitivity True and</i> G04 = Borok mulut atau hidung <i>True and</i> G05 = <i>Arthritis non-erosif True and</i> G06 = Gangguan paru-paru dan jantung <i>True and</i> G07 = Gangguan <i>neurologis True and</i> G08 = Gangguan ginjal <i>True and</i> G09 = Gangguan <i>hematologic (darah)True and</i> G10 = Gangguan <i>imunologi True and</i> G11 = <i>Antinuclear antybody (ANA)True and</i> <i>THEN = Lupus Eritematosus Sistemik (LES) (P1)</i>
2	<i>IF</i> G12 = Ruam yang muncul dimuka <i>True and</i> G13 = Leher dan kulit kepala <i>True and</i> G14 = Ruam di sekujur badan <i>True and</i> G15 = Bewarna kemerahan <i>True and</i> G16 = Bersisik <i>True and</i> G17 = Kadang gatal <i>True and</i> <i>THEN = Lupus Eritematosus Diskoid (DLE) (P2)</i>

Algoritma sistem dari data gejala yang dipilih pasien akan diproses dengan menggunakan metode *Ripple Down Rules*. Cara menyelesaikannya dimana data gejala yang dipilih pada sebelumnya sudah dirubah akan dihitung berdasarkan aturan yang sudah ditetapkan dari satu atau beberapa jenis penyakit lupus yang dipengaruhi oleh gejala tersebut. Berikut ini adalah algoritma *Ripple Down Rules*.

1. Aturan awal yang terbentuk dalam system

IF

Ruam malar *and*

Ruam kulit *and*

Photosensitivity and

Borok mulut atau hidung *and*

Arthritis non-erosif and

Gangguan paru-paru dan jantung *and*

Gangguan *neurologis True and*

Gangguan ginjal *and*

Gangguan *hematologic and*

Gangguan *imunologi and*

Antinuclear antybody and

THEN Lupus Eritematosus Sistemik (DLE)

2. Pengimplementasikan pengubahan gejala yang dimasukan oleh pakar

Lalu pakar ingin memperbaiki gejala yang ada dalam sistem dan menggantinya menjadi gejala baru, seperti dalam kasus ini pakar ingin mengubah gejala gangguan *hematologic* menjadi darah.;

- a. Sistem akan menunjukan semua yang berhubungan dengan penyakit yang akan diubah:

Kode penyakit : P2

Nama penyakit : *Lupus Eritematosus Sistemik*

Kode gejala : G01

Nama Penyakit : Ruam malar

Kode gejala : G02

Nama gejala : Ruam kulit *and*

Kode gejala : G03

Nama gejala : *Photosensitivity*

Kode gejala : ---

Nama gejala : ---

- b. Setelah itu sistem menanyakan gejala lama apa yang akan diubah di dalam sistem ini :
Kode penyakit : P2
Nama penyakit : *Lupus Eritematosus Sistemik*
Gejala lama yang akan diubah : Gangguan *Hematologic*
 - c. Lalu sistem akan meminta aturan baru yang akan ditambahkan ke dalam sistem pakar :
Gejala baru : Gangguan Darah
 - d. Setelah itu sistem akan melakukan pelacakan basis aturan yang berhubungan dengan *Lupus Eritematosus Sistemik* (DLE) dan Gangguan *Hematologic* dan mengubah gejala lama tersebut menjadi Gangguan Darah
3. Hasil dari sistem menyusun bentuk aturan yang baru

IF

Ruam malar *and*

Ruam kulit *and*

Photosensitivity and

Borok mulut atau hidung *and*

Arthritis non-erosif and

Gangguan paru-paru dan jantung *and*

Gangguan *neurologis True and*

Gangguan ginjal *and*

Gangguan darah *and*

Gangguan imunologi *and*

Antinuclear antybody and

THEN Lupus Eritematosus Sistemik (DLE)

Perhitungan algoritma sistem dari data gejala yang dipilih pasien akan diproses dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Cara perhitungannya dimana data gejala yang dipilih sebelumnya akan dihitung nilai MB dan nilai MD nya untuk mengetahui nilai CF dari satu atau beberapa jenis penyakit lupus yang dipengaruhi oleh gejala tersebut. Berikut ini adalah perhitungan algoritma *certainty factor*.

1. Menentukan Gejala

Sebagai contoh kasus perhitungan secara manual adalah termasuk kedalam jenis penyakit lupus yang diketahui gejala adalah Ruam malar (G1) dengan nilai MB=0.8 dan nilai MD=0.2, Ruam kulit (G2) dengan nilai MB=0.7 dan nilai MD=0.3 dan *Photosensitivity* (G3) dengan nilai MB=0.9 dan nilai MD=0.1 dan Ruam yang muncul dimuka (G12) dengan nilai MB=0.6 dan nilai MD= 0.4, Leher dan kulit kepala (G13) dengan nilai MB=0.7 dan nilai MD=0.3 dan Ruam di sekujur badan (G14) dengan nilai MB=0.8 dan nilai MD=0.2 berikut ini tabel gejala dan jenis penyakit lupus.

Tabel 5. Sampel Data

Kode gejala	LES		Kode gejala	Lupus Diskoid	
	MB	MD		MB	MD
G1	0.8	0.2	G12	0.6	0.4
G2	0.7	0.3	G13	0.7	0.3
G3	0.9	0.1	G14	0.8	0.2

Dari data diatas terdapat gejala yang didalamnya terdapat jenis penyakit lupus yaitu *Lupus Eritematosus Sistemik* (LES) dan *Lupus Eritematosus Diskoid* (DLE).

2. Melakukan Perhitungan *Certainty Factor*.

Berikut ini adalah perhitungan dari metode *certainty factor*.

$$CF[h,e]=MB[h,e]-MD[h,e]$$

$$MB(h,e1^{\wedge}e2)=MB(h,e1)+MB(h,e2)*(1-MB[h,e1])$$

$$MD(h,e^{\wedge}e2)=MD(h,e1)+MD(h,e2)*(1-MD[h,e1])$$

Keterangan:

$CF[h,e]$ = *certainty factor* dari hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala e,

besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan

ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

$MB[h,e]$ = *Measure Belief* atau ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala e (antara 0 dan 1).

$MD[h,e]$ = *Measure Disbelief* atau ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala e (antara 0 dan 1).

a. *Lupus Eritematosus Sistemik* (LES)

$$\begin{aligned} MB(h,G1^{\wedge}G2) &= MB(h,G1)+MB(h,G2) \times (1-MB[h,G1]) \\ &= 0.8 + 0.7 \times (1-0.8) \\ &= 0.94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MB(h,(G1^{\wedge}G2)^{\wedge}G3) &= MB(h,G1^{\wedge}G2)+MB(h,G3)*(1-MB[h,G1^{\wedge}G2]) \\ &= 0.94+ 0. \times (1-0,94) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.994 \\
 MD(h, G1 \wedge G2) &= MD(h, G1) + MD(h, G2) * (1 - MD[h, G1]) \\
 &= 0.2 + 0.3 \times (1 - 0.2) \\
 &= 0.44 \\
 MD(h, (G1 \wedge G2) \wedge G3) &= MD(h, G1 \wedge G2) + MD(h, G3) * (1 - MD[h, G1 \wedge G2]) \\
 &= 0.44 + 0.4 \times (1 - 0.44) \\
 &= 0.664
 \end{aligned}$$

Hasilnya MB-MD untuk gejala G1, G2 dan G3

$$CF = 0.994 - 0.664$$

$$CF = 0.335$$

b. *Lupus Eritematosus Diskoid (DLE).*

$$\begin{aligned}
 MB(h, G12 \wedge G13) &= MB(h, G12) + MB(h, G13) \times (1 - MB[h, G12]) \\
 &= 0.6 + 0.7 \times (1 - 0.6) \\
 &= 0.88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB(h, (G12 \wedge G13) \wedge G14) &= MB(h, G8 \wedge G12) + MB(h, G13) * (1 - MB[h, G8 \wedge G14]) \\
 &= 0.88 + 0.8 \times (1 - 0.88) \\
 &= 0.976
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MD(h, G12 \wedge G13) &= MD(h, G12) + MD(h, G13) * (1 - MD[h, G12]) \\
 &= 0.4 + 0.3 \times (1 - 0.4) \\
 &= 0.58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MD(h, (G12 \wedge G13) \wedge G14) &= MD(h, G8 \wedge G12) + MD(h, G13) * (1 - MD[h, G8 \wedge G14]) \\
 &= 0.58 + 0.2 \times (1 - 0.58) \\
 &= 0.664
 \end{aligned}$$

Hasilnya MB-MD untuk gejala G12, G13 dan G14

$$CF = 0.976 - 0.664$$

$$CF = 0.312$$

3. Hasil Perhitungan *Certainty Factor*.

Berikut ini adalah hasil perhitungan dari metode *certainty factor*.

a. *LES Lupus Eritematosus Sistemik (LES)*

Nilai CF adalah = 0.33

b. *Lupus Eritematosus Diskoid (DLE).*

Nilai CF adalah = 0.312

Mencari Nilai Maximal

$$Max = (0.33) : (0.312)$$

$$= 0.33$$

Maka pasien mengalami klasifikasi penyakit lupus LES dengan nilai CF 0.33.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disimpulkan metode Ripple Down Rules bisa digunakan untuk melakukan penelusuran penyakit untuk menentukan hasil diagnosa penyakit lupus. Penerapan metode Ripple Down Rules dapat mempermudah dan memberikan penyelesaian seberapa pasti user atau pasien menderita penyakit lupus.

REFERENCES

- [1] R. Saragih, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tumor Phyllodes Pada Wanita Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 199–208, 2020.
- [2] M. Syahrizal and H. Haryati, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Alat Berat (Beko) Dengan Menerapkan Metode Teorema Bayes," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, 2018.
- [3] M. Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta, 2005.
- [4] D. A and M. Arhami, *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta, 2006.
- [5] Ashari, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Alami," no. November, pp. 1–9, 2016.