

Implementasi Metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru

¹Chandra Setyawan, ²Abednego Dwi Septiadi, ³Mohammad Imron

^{1,2,3}Informatika/Universitas Amikom Purwokerto

^{1,2,3}Jl. LetJend Pol. Soemarto, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kab. Banyumas, Jawa Tengah 53127

email : 1chandrasetyawann@gmail.com, 2abednego@amikompurwokerto.ac.id,
3imron@amikompurwokerto.ac.id

ABSTRACT

The lungs are one of the important organs to carry out respiratory processes for humans, if the lungs abnormal it will have a negative impact on carrying out other activities. In this case the role of a pulmonary doctor is needed, but its existence in Central Java is still quite a bit and the spread tends to be in big cities. Puskesmas Cilongok 2 is one of the government's efforts in promoting public health, but until now there has been no lung specialist or adequate medical equipment. Based on this problem, a system is needed which is able to help the community in recognizing the type of pulmonary disease with its handling. One of these application is a website based expert system. The application will be built by applying the forward chaining method. This application allows people to know the type of lung disease based on symptoms entered. In this study, the author uses the waterfall system development method. The results of this study were successfully made an application of expert system diagnosis of lung disease using forward chaining method which was tested on 30 respondents using a likert calculation and showing 86 percent.

Keywords – Forward chaining, expert system, website

ABSTRAK

Paru-paru merupakan salah satu organ penting untuk melakukan proses pernafasan bagi manusia, jika paru-paru mengalami *abnormal* maka akan berdampak buruk dalam melakukan kegiatan lain. Dalam hal ini peran seorang dokter paru sangat dibutuhkan, namun keberadaannya di Jawa Tengah masih cukup sedikit dan penyebarannya cenderung di kota-kota besar. Puskesmas Cilongok 2 merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mencanangkan kesehatan masyarakat, namun sampai saat ini belum ada dokter spesialis paru maupun alat medis yang mencukupi. Berdasarkan masalah tersebut, diperlukan sebuah sistem yang mampu membantu masyarakat dalam mengenali jenis penyakit paru secara dini beserta penanganannya. Salah satu aplikasi tersebut adalah sistem pakar berbasis website. Aplikasi akan dibangun dengan menerapkan metode forward chaining. Aplikasi ini memungkinkan masyarakat mengetahui jenis penyakit paru berdasar gejala yang dimasukkan. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem waterfall. Hasil dari penelitian ini yaitu telah berhasil dibuat aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit paru menggunakan metode forward chaining yang diujikan kepada 30 responden menggunakan perhitungan likert dan menunjukkan angka 86 persen.

Kata Kunci – Forward Chaining, Sistem Pakar, Website

1. Introduction

Setiap tubuh manusia memiliki berbagai organ yang sangat penting, seperti organ reproduksi, rekreasi dan organ pernafasan. Paru-paru merupakan salah satu organ pernafasan yang berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen di dalam tubuh manusia, jika organ paru-paru ini mengalami *abnormal* maka akan mengganggu kegiatan sehari-hari. Namun pengetahuan masyarakat dalam menjaga kesehatan paru

masih cukup rendah, ditambah lagi jumlah dokter spesialis paru di Indonesia hanya 1.106 dokter dan penyebarannya cenderung berada di kota-kota besar.

Berdasarkan dari Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, untuk provinsi Jawa Tengah saat ini hanya memiliki 16 dokter spesialis paru, jumlah ini berbanding terbalik dengan kota atau kabupaten di Jawa Tengah. Artinya tidak semua kabupaten/kota memiliki dokter spesialis paru-paru. Pusat kesehatan masyarakat Cilongok 2 merupakan salah satu bentuk usaha pemerintah dalam mencanangkan kesehatan paru masyarakatnya, namun sampai saat ini baru ada dokter pendamping saja, dan dalam jumlah yang sedikit, oleh karena itu masyarakat harus mengantri cukup lama untuk berobat. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dibuatlah sebuah sistem yang mampu mengadopsi kecerdasan dari manusia yang mampu mendiagnosis penyakit paru, layaknya seorang dokter, dalam hal ini adalah sistem pakar.

Penelitian yang dilakukan kali ini menggunakan metode inferensi *forward chaining*, dengan hanya membatasi 6 jenis penyakit. Tujuan dari di kembangkannya sistem pakar diagnosis penyakit paru menggunakan metode *forward chaining* yang berbasis website ini adalah mempermudah masyarakat dalam mengenali pra diagnosis jenis penyakit paru yang di derita berdasarkan gejala yang di masukan, serta memberikan informasi berupa penanganan awal yang dapat dilakukan.

2. Research Method

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode *waterfall* dengan enam tahapan, yaitu:

- 1) Perencanaan, merupakan tahapan mengidentifikasi masalah berdasarkan sumber-sumber literature dan proses observasional.
- 2) Analisis, merupakan tahap mengenali data-data yang telah diperoleh untuk dijadikan acuan dalam mempresentasikan kebutuhan sistem yang akan dibangun.
- 3) Desain, merupakan tahapan menspesifikasikan kebutuhan sistem yang akan dibangun, serta merancangan database, algoritma dan lainnya.
- 4) Implementasi, merupakan tahap mengimplementasikan desain kedalam bahasa computer, agar dapat menghasilkan sebuah sistem perangkat lunak.
- 5) Pengujian, merupakan tahapan pengujian fungsional sistem yang telah dibangun.
- 6) Perawatan, merupakan tahapan mengimplementasikan secara penuh dan merawat sistem secara berkala.

3. Result and Analysis

A. Identifikasi

Proses identifikasi ini bertujuan mendeskripsikan fitur dari sistem pakar diagnosis penyakit paru menggunakan metode *forward chaining*, antara lain sebagai berikut:

- 1) User/Pasien
 - a. Menu utama, pada bagian ini akan ditampilkan halaman awal system
 - b. Konsultasi, fitur ini merupakan proses kegiatan diganosa dilakukan dengan menampilkan gejala dalam bentuk pertanyaan, dimana user dapat menjawab iya atau tidak.
 - c. Hasil, merupakan turunan dari fitur konsultasi, dimana fitur ini akan memberikan informasi jenis penyakit dan penanganan pertama yang dapat dilakukan ketika user selesai melakukan proses konsultasi
 - d. Penyakit, merupakan informasi yang diberikan kepada user berupa jenis penyakit yang ada dalam sistem.
 - e. Tentang, pada fitur ini berisi tentang informasi sistem dan pengembangnya.

- 2) Admin/Petugas
 - a. Dashboard, merupakan halaman awal untuk admin
 - b. Penyakit, admin dapat menambah, mengedit dan menghapus jenis penyakit yang ada dalam sistem.
 - c. Gejala, fitur ini digunakan untuk menambah, mengedit dan menghapus gejala-gejala dalam sistem.
 - d. Jurusan/*rule*, fitur ini dilakukan untuk mengatur urutan gejala yang disajikan dalam bentuk pertanyaan ke user
 - e. Arahan, fitur ini digunakan untuk mengatur kemungkinan jenis penyakit yang paling mendekati, jika user tidak menjawab sesuai *rule*.
 - f. Pasien, menu ini berisi data pasien yang menggunakan sistem.
 - g. Login dan logout digunakan untuk masuk maupun keluar dari menu bagian admin

B. Kebutuhan *Hardware*

Kebutuhan *hardware* untuk membangun sistem ini berupa pc ataupun laptop dengan minimal prosesor i3, RAM 4GB. Sementara untuk bagian user sistem yang dibangun ini berbasis website yang responsive sehingga dapat diakses kapanpun dan menggunakan berbagai media seperti komputer ataupun smartphone asalkan terhubung dengan internet.

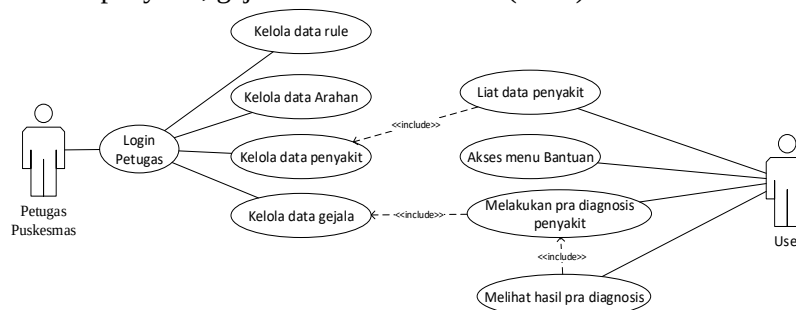
C. Kebutuhan Aplikasi

Kebutuhan aplikasi dalam sistem pakar diagnosis penyakit paru menggunakan metode *forward chaining* ini didapatkan dari puskesmas cilongok 2, antara lain data jenis penyakit, gejala untuk setiap jenis penyakit dan penanganan awal yang dapat dilakukan oleh user. Dengan demikian user dapat menggunakan aplikasi ini.

D. Pemodelan Sistem

1) Identifikasi Aktor dan Usecase

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan sistem yang telah dilakukan, maka akan ada dua aktor yang berinteraksi dengan sistem ini, yaitu petugas puskesmas dan pasien atau user. Masing-masing aktor memiliki peranan yang berbeda. User dapat mengakses data penyakit yang terdapat di sistem, mengakses menu bantuan, dan melakukan proses diagnose hingga mendapatkan hasil diagnosis. Sementara petugas puskesmas memiliki hak akses penuh untuk mengelola data penyakit, gejala dan aturan-aturan (*rules*).



Gambar 1. Usecase diagram

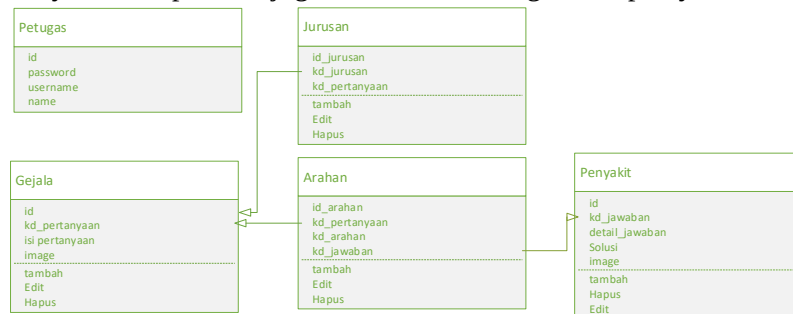
2) Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk mendeskripsikan logika procedural, proses bisnis dan alur kerja dari setiap proses yang dilakukan di dalam sistem. Berdasarkan hasil dari *usecase* yang telah dibuat maka di dapatkan tujuh activity diagram, antara lain:

- Activity diagram login
- Activity diagram kelola data penyakit
- Activity diagram kelola data gejala
- Activity diagram kelola data rule atau jurusan
- Activity diagram kelola data arahan
- Activity diagram melihat data pasien
- Activity diagram proses diagnosis

3) Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk memberikan gambaran sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem ini. Kelas memiliki atribut dan metode atau operasi. Dalam sistem yang dibangun ini terdapat 5 buah tabel yaitu tabel penyakit, gejala, jurusan, petugas, dan arahan. Dimana didalamnya memiliki field yang berbeda sesuai dengan kebutuhannya, beberapa tabel juga memiliki relasi agar tercapainya sistem dengan baik. .



Gambar 2. Class diagram

4) Struktur File

Tabel 1. Petugas

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
iUser	Int	11	Primary Key
vUsername	Varchar	70	
vPassword	Varchar	255	
vName	Varchar	100	

Pada tabel Petugas terlihat struktur tabel berisi field iUser, vUsername, vPassword dan vName, dimana iUser memiliki atribut *Primary Key* sebagai kunci data dalam database agar tidak ada user yang sama.

Tabel 2. Penyakit

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id	Int	11	Primary Key
kd_jawaban	Varchar	5	
detailjawaban	Varchar	255	
solusi	Varchar	255	
Images	Varchar	100	

Pada tabel Penyakit terlihat struktur tabel berisi field id, kd_jawaban, detailjawaban, solusi dan Images, dimana id memiliki atribut *Primary Key* sebagai kunci data dalam database agar tidak ada id yang sama.

Tabel 3. Gejala

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id	Int	11	Primary Key
kd_pertanyaan	Varchar	5	

isipertanyaan	Varchar	255	
Image	Varchar	100	

Pada tabel Gejala terlihat struktur tabel berisi field id, kd_pertanyaan, isipertanyaan dan Image dimana id memiliki atribut *Primary Key* sebagai kunci data dalam database agar tidak ada id yang sama.

Tabel 4. Rule atau Jurusan

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_jurusan	Int	11	<i>Primary Key</i>
kd_pertanyaan	Varchar	5	
kd_jurus	Varchar	5	

Pada tabel Rule atau Jurusan terlihat struktur tabel berisi id_jurusan, kd_pertanyaan dan kd_jurus, dimana id_jurusan memiliki atribut *Primary Key* sebagai kunci dalam database agar tidak ada id_jurusan yang sama.

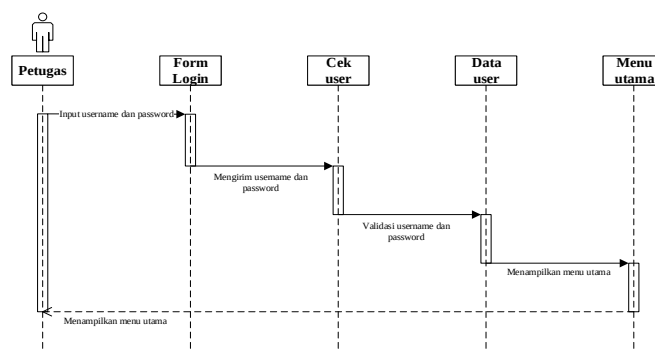
Tabel 5. Arahan

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_arahan	Int	11	<i>Primary Key</i>
kd_pertanyaan	Varchar	5	
kd_arahan	Varchar	5	
kd_jawaban	Varchar	5	

Pada tabel Arahan terlihat struktur tabel berisi id_arahan, kd_pertanyaan, kd_arahan dan kd_jawaban dimana id_arahan memiliki atribut *Primary Key* sebagai kunci dalam database agar tidak ada id_arahan yang sama.

5) Sequence Diagram

- Sequence diagram login
- Sequence diagram kelola data penyakit
- Sequence diagram kelola data gejala
- Sequence diagram kelola data rule atau jurusan
- Sequence diagram kelola data arahan
- Sequence diagram proses diagnosis

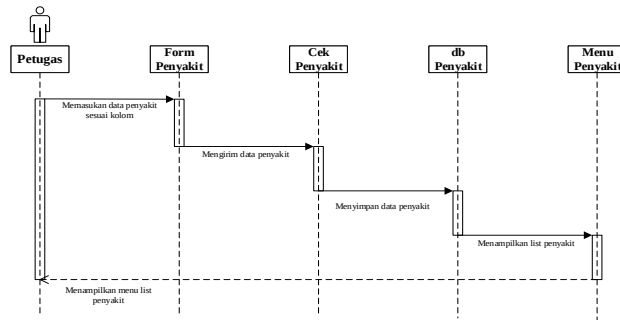


Gambar 3. Sequence diagram login

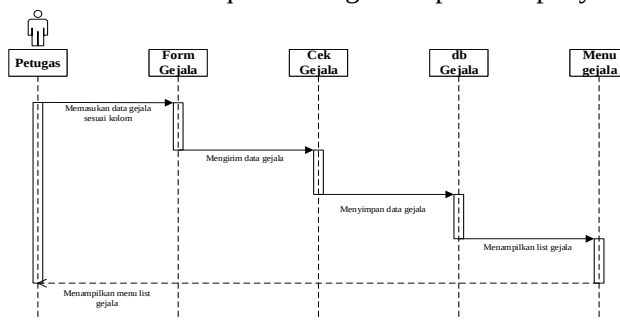
Dalam proses ini petugas atau admin melakukan login ke sistem dengan memasukan *username* dan *password* menuju cek user. Cek user mengecek apakah data *username* dan *password* yang diinputkan sesuai dengan data user, jika sesuai maka menampilkan menu utama dan dikembalikan ke admin.

Pada Gambar 4, proses ini memasukan data jenis penyakit paru ke sistem, dimana admin menginputkan data jenis penyakit paru sesuai *form*, kemudian *form* mengirimkan ke *function*

cek penyakit untuk memastikan apakah data yang di inputkan sudah selesai, jika sudah kemudian data akan disimpan di database penyakit, lalu menampilkan menu list penyakit yang dikembalikan ke admin.

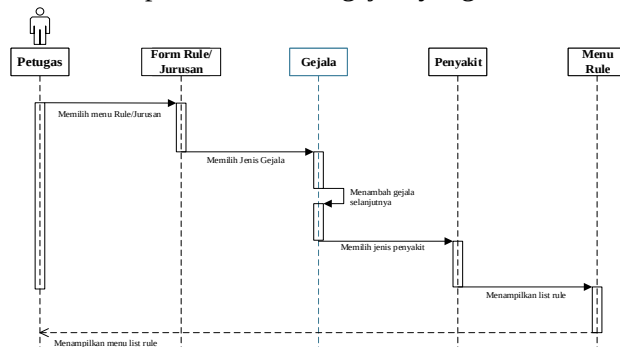


Gambar 4. Sequence diagram input data penyakit



Gambar 5. Sequence diagram input data gejala

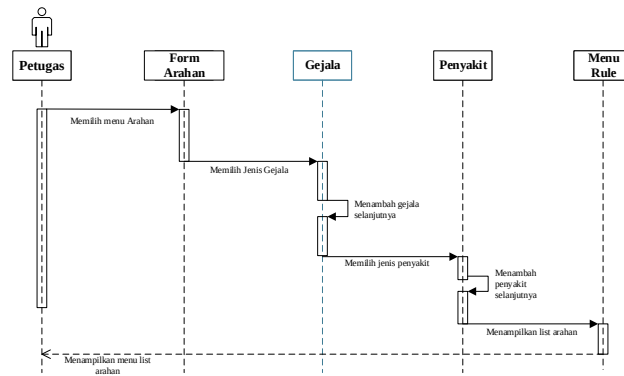
Pada gambar 5 diatas menjelaskan proses admin memasukan data gejala ke sistem dengan menginputkan data sesuai kolom pada *form*, kemudian dikirimkan ke cek gejala. Cek gejala memeriksa apakah semua kolom sudah diisi dengan benar, lalu data di simpan di database gejala, kemudian menampilkan menu list gejala yang dikembalikan ke admin



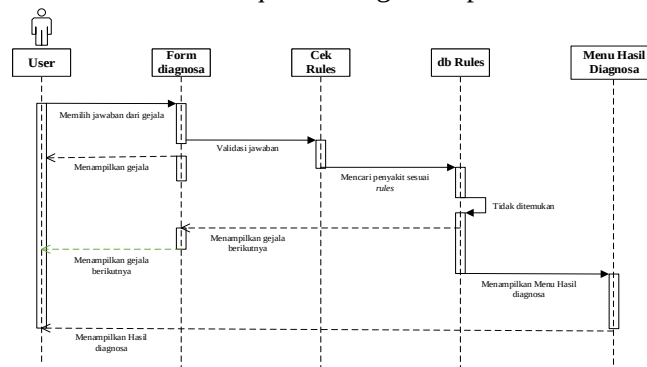
Gambar 6. Sequence diagram input data rule

Dalam proses ini petugas memasukan data rule atau jurusan ke sistem. Dimana admin dalam hal ini adalah petugas puskesmas memilih setiap jenis gejala dan diakhiri dengan memilih jenis penyakit yang sesuai dengan gejala yang dipilih sebelumnya. Nantinya gejala yang dipilih ini akan ditampilkan dalam bentuk pertanyaan.

Pada gambar 7 menunjukan proses petugas menginputkan data arahan. Prosesnya sama persis dengan menginputkan data rule atau jurusan, hanya saja di akhir memasukan data akan diminta menginputkan beberapa jenis penyakit yang relevan dengan gejala-gejala yang dipilih sebelumnya.



Gambar 7. Sequence diagram input arahan



Gambar 8. Sequence diagram Proses Diagnosis

Proses diagnosa ini dimulai dari user menjawab pertanyaan berupa gejala, kemudian dari form diagnosa memvalidasi ke *function* cek rules untuk dicek, apakah ditemukan penyakit dengan *rules* atau gejala tersebut, jika tidak ditemukan, maka akan menampilkan gejala berikutnya. Jika ditemukan penyakit dengan gejala atau *rules* akan menampilkan menu hasil diagnose yang diteruskan ke user atau pasien.

E. Fungsi dan Interface Program

Fungsi dan interface program bertujuan memberikan gambaran kepada user mengenai tampilan dan fungsi dari fitur dalam sistem yang dibangun:

1) Interface login

Halaman ini berfungsi menjaga kerahasiaan data dan digunakan sebagai jalan untuk masuk dan menggunakan sistem.

Login Petugas

SIGN IN

PARU KUAT

Gambar 9. Halaman Login

2) Interface dashboard

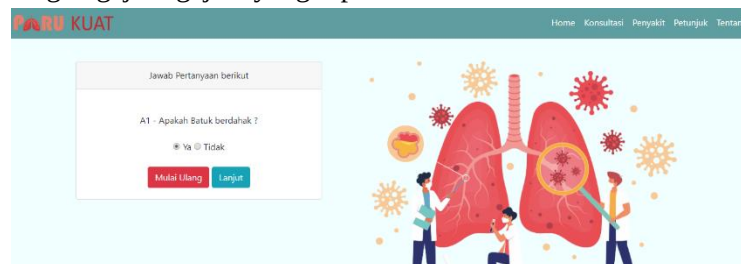
Halaman ini merupakan halaman pertama yang akan tampil saat sistem diakses. Halaman ini memiliki beberapa menu pilihan seperti home. Konsultasi untuk memulai proses diagnosis, menu penyakit untuk menginformasikan jenis penyakit dan keterangannya, menu petunjuk untuk mengetahui cara penggunaan sistem, menu tentang untuk mendeskripsikan tentang sistem ini.



Gambar 10. Halaman Menu utama

3) Interface Menu Diagnosa

Halaman ini merupakan halaman proses diagnosa dengan menampilkan gejala dalam bentuk pertanyaan, dimana pasien dapat memilih jawaban “ya” ataupun “tidak”, jika pertanyaan yang muncul sudah dijawab semua, nantinya akan menampilkan jenis penyakit yang sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih.



Gambar 11. Halaman Menu Diagnosa

4) Interface Dashboard Petugas

Halaman ini merupakan dashboard atau home data petugas berhasil melakukan login, dalam halaman ini menampilkan informasi mengenai sistem.



Gambar 12. Halaman Dashboard admin

5) Interface Menu Penyakit

Pada gambar dibawah ini terlihat halaman penyakit tersebut menampilkan data jenis penyakit, dalam menu penyakit ini juga memiliki fitur tambah, edit dan hapus penyakit.

ini menampilkan daftar penyakit yang ada dalam sistem, serta dapat melakukan kelola seperti menambah, mengedit dan menghapus.

No	Penyakit	Solusi	Gambar	Action
1	Emfisema	Jauhi asap rokok, konsumsi obat dan terapi		Edit Delete
2	Kanker Paru	Lakukan kemoterapi, Radioterapi dan Pembedahan untuk mengangkat kanker paru		Edit Delete
3	Pneumonia	Jika demam cukup tinggi konsumsi obat penurun demam dan obat batuk		Edit Delete

Gambar 13. Halaman Menu Penyakit

6) Interface Menu Gejala

Halaman menu gejala menampilkan semua jenis gejala yang ada dalam sistem, dalam halaman ini terdapat fitur untuk menambahkan, mengedit dan menghapus jenis gejala.

No	Kode Gejala	Isi Gejala	Action
1	Y1	LAPAR banget	Edit Delete
2	M3	LAPSI	Edit Delete
3	E70	usia anda 40 tahun keatas	Edit Delete

Gambar 14. Halaman Menu Gejala

7) Interface rules atau jurusan

Halaman ini menampilkan data jurusan aturan (*rules*) untuk menentukan alur tiap gejala yang akan ditampilkan dalam bentuk pertanyaan, halaman ini juga halaman yang menentukan tiap gejala berelasi dengan penyakit.

No	Kode Gejala	Kode Jurusan	Action
1	E10	K110	Edit Delete
2	D10	E10	Edit Delete
3	D20	K60	Edit Delete

Gambar 15. Halaman Menu Rule

F. Data Kuesioner

Tabel 6. Hasil Kuesioner

No	Pernyataan	Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1	Aplikasi ini mampu menggantikan peran petugas dalam menangani pasien yang ingin berkonsultasi	18	10	2	0	0
2	Aplikasi ini mampu membantu dalam mendiagnosa secara efektif (tepat guna) melalui gejala yang diderita pasien	21	6	3	0	0
3	Informasi pada aplikasi ini mudah dimengerti	12	17	1	0	0
4	Menu yang ada pada aplikasi ini mudah dimengerti	7	19	4	0	0
5	Letak menu pada aplikasi ini mudah dipahami	10	16	4	0	0
6	Tampilan pada aplikasi ini menarik	6	18	6	0	0

Tabel 7. Hasil perhitungan likert

Aspek ke	Indeks	Kategori
1	90,67%	Sangat Setuju
2	92%	Sangat Setuju
3	87,33%	Sangat Setuju
4	82%	Sangat Setuju
5	84%	Sangat Setuju
6	80%	Sangat Setuju

Untuk mendapatkan informasi mengenai jenis penyakit paru yang di derita dan penanganan awal dengan melihat gejala-gejala yang dirasa adalah dengan menerapkan sistem kecerdasan buatan berbasis internet (*website responsive*). Dengan menerapkan sistem pakar, maka masyarakat dapat mengetahui secara dini tentang penyakit paru yang di derita sebagai bahan acuan pra diagnosis dokter. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan metode blax box dan kuesioner kepada 30 responden beserta enam jumlah pertanyaan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 6 diatas terlihat mayoritas responden memilih jawaban sangat setuju untuk setiap pernyataan yang disediakan. Dari hasil diatas dapat dilakukan perhitungan menggunakan metode likert, dengan hasil sebagai berikut:

Pada tabel 6 diatas menunjukkan hasil rata-rata jawaban, kemudian dilakukan perhitungan rata-rata index sebagai berikut:

$$\frac{(90,67\% + 92\% + 87,33\% + 82\% + 84\% + 80\%)}{6} = 86\%$$

Dari perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa 86% responden memilih jawaban “Sangat Setuju.

4. Conclusion

Hasil pembuatan system kecerdasan buatan berbasis internet untuk mengetahui secara dini penyakit paru telah berhasil diuji dan layak digunakan untuk mendiagnosa penyakit paru. Berdasarkan dengan test yang dilakukan dengan hasil survey 86% bahwa responden sangat setuju, dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit paru menggunakan metode forward chaining layak digunakan sebagai media informasi penyakit paru dan pra diagnosis

References

- [1] Arifin, J. (2016). Sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut manusia menggunakan knowledge base system dan certainty factor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(2), 50–64.
- [2] Betha, S. (2012). *Fraemwork codeigniter*. Bandung: Informatika.
- [3] Fatansyah. (2015). *Basis data*. Bandung: Informatika.
- [4] Hidayat., R. (2010). *Cara praktis membangun website gratis*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [5] Kusnadi., Sanjaya, N., Muslihini, I. (2016). Sistem pakar diagnosis penyakit paru pada anak dengan metode forward chaining. *Jurnal Digital*, 6(1), 66-77.
- [6] Kusrini. (2006). *Sistem pakar teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Raharjo, B. (2011). *Belajar otodidak membuat database menggunakan MySQL* Bandung: Informatika.
- [8] Rubianto, D., Mustafidah, H. (2015). Aplikasi sistem pakar sebagai media belajar mengenali unsur zat kimia menggunakan metode backward chaining. *Jurnal Juita*, 3(1), 115–120.
- [9] Salisah, F. N., Lidya, L., dan Defit, S. (2015). Sistem pakar penentuan bakat anak dengan menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 1(1), 62–66.
- [10] Sudaryono. (2015). *Metodologi riset di bidang TI (panduan praktis, teori dan contoh kasus)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [11] Sumiati., Badriyah, R.D.M., Aryani, A. (2017). Sistem pakar diagnosis penyakit paru-paru menggunakan metode certainty factor di puskesmas citangkil. *Jurnal Pro TekInfo*, 4, 2406-7741.
- [12] Sutojo, T., Mulyanto, E., dan Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [13] Rahmawati, E., Wibawanto, H. (2016). Sistem pakar diagnosis penyakit paru-paru menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 1411-0059.