

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GINJAL DENGAN METODE *FORWARD CHAINING* MENGGUNAKAN *CERTAINTY FACTOR*

Ayu Puji Astuti

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
ayupujiast@gmail.com

ABSTRAK

Angka kematian para penderita penyakit ginjal semakin meningkat, (WHO, 2013) menyebutkan pertumbuhan jumlah penderita gagal ginjal pada tahun 2013 telah meningkat 50% dari tahun sebelumnya. Permasalahan yang terjadi disebabkan oleh kurangnya pengetahuan warga Indonesia tentang gejala awal penyakit ginjal. Oleh karena itu dalam pembuatan skripsi ini penulis memilih judul Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode *Forward Chaining* Menggunakan *Certainty Factor* guna membantu masyarakat agar dapat mengetahui tentang gejala awal penyakit ginjal.

Metode *Forward Chaining* untuk menarik kesimpulan dan strategi untuk memprediksi atau mencari solusi dari suatu masalah yang dimulai dengan sekumpulan fakta yang diketahui, kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan dan Faktor kepastian (*Certainty Factor*) merupakan suatu metode untuk mengukur suatu keyakinan seseorang, memiliki input berupa kepastian dari pakar serta kepastian dari user.

Hasil penelitian yang dilakukan dari proses pengujian keakuratan metode dengan hasil rata-rata error yang dihasilkan sebanyak 33.3% menyatakan bahwa pengguna sangat setuju dan 63.3% menyatakan setuju dan 3.4%. Sedangkan dari proses pengujian fungsional pada internet explorer, mozilla firefox, dan google chrome berjalan 100% sesuai dengan fungsinya. Output dari sistem ini adalah dapat membantu mendiagnosa gejala penyakit ginjal.

Kata kunci : *Sistem Pakar, Forward Chaining, Certainty Factor, MySQL, Diagnosa Penyakit Ginjal.*

1. PENDAHULUAN

Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan pertumbuhan jumlah penderita gagal ginjal pada tahun 2013 telah meningkat 50% dari tahun sebelumnya. Di Amerika Serikat, kejadian dan prevalensi gagal ginjal meningkat 50% di tahun 2014. Data menunjukkan bahwa setiap tahun 200.000 orang Amerika menjalani hemodialisis karena gangguan ginjal kronis artinya 1140 dalam satu juta orang Amerika adalah pasien dialisis (Widyastuti, 2014).

Permasalahan yang terjadi disebabkan oleh kurangnya pengetahuan warga Indonesia tentang gejala awal penyakit ginjal. Sehingga dalam bidang kesehatan juga membutuhkan teknologi komputer. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini adalah suatu sistem yang terkomputerisasi. Sistem ini berbasis *website*, sehingga nantinya sistem ini dapat diakses lebih mudah.

Dalam pembuatan sistem pakar ini metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* untuk menarik kesimpulan. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya tidak untuk menggantikan peran para pakar, namun untuk mengimplementasikan pengetahuan para pakar ke dalam bentuk perangkat lunak berbasis *website*, sehingga dapat digunakan oleh banyak orang dan tanpa biaya yang besar. Pembuatan *website* ini menggunakan *Adobe Dreamweaver CS6*, *notepad++* dan *database MySQL*.

Berdasarkan latar belakang diatas guna membantu warga Indonesia untuk mendiagnosa penyakit ginjal maka dikembangkan sistem pakar yang dapat menentukan tipe jenis penyakit ginjal. Dalam penelitian ini penulis memilih judul “Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode *Forward Chaining* Menggunakan *Certainty Factor*”. Sistem pakar ini berguna sebagai sarana berkonsultasi pada pakar secara *realtime*, kapanpun dan dimanapun

1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada pembuatan sistem pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal adalah:

1. Bagaimana cara membuat sistem pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal?
2. Bagaimana menerapkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* yang di gunakan dalam pembuatan sistem pakar?

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal ini adalah:

1. Menyimpan dan ubah data gejala, relasi dan penyakit hanya dapat dilakukan oleh admin.
2. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal ini berbasis *website*.
3. Dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* akan mendapatkan hasil berupa kepastian yang akan sesuai dengan data yang diisi oleh pasien penyakit ginjal.

4. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal ini hanya sebagai alat pembuktian untuk keakuratan dari hasil diagnosa, yang menjadiahli adalah dokter.
5. Data gejala penyakit ginjal dan data penyakit ginjal diambil dari buku “Stop Gagal Ginjal dan Gangguan Ginjal Lainnya” dr.Sofi Ariani, dan jurnal terdahulu yaitu “Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan kombinasi Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*” Firdaus, Defit, Nurcahyo, 2014, “Sistem pakar diagnosa penyakit ginjal dengan metode *Dempster-Shafer*” Sulistyohati, A., & Hidayat, T. 2008.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal adalah:

1. Menerapkan metode *Forward Chaining* pada sistem pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal
2. Mengimplementasikan sistem pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal berbasis *website* dan memudahkan warga Indonesia untuk mengenali ciri-ciri penyakit ginjal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengembangan sistem pakar sebenarnya tidak untuk menggantikan peran para pakar, namun untuk mengimplementasikan pengetahuan para pakar, Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode *Forward Chaining* Menggunakan *Certainty Factor* ini lebih akurat dikarenakan semua informasi tentang gejala, serta saran penanganan yang diberikan dan diperoleh langsung dari pakar. Keakuratan yang tinggi dapat memberikan solusi yang tepat terhadap kesimpulan yang didapatkan.

Pembuatan atau program tentang sistem pakar sudah banyak dibuat namun program nya berbeda-beda. Adapun sistem pakar yang berkaitan dengan penyakit ginjal, *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* yang pernah dibuat adalah sebagai berikut:

Sulistyohati, A., & Hidayat, T. 2008. Judul penelitian ini adalah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit gInjal dengan Metode *Dempster-Shafer*. Dalam penelitian ini menggunakan metode penalaran *Forward Chaining* dengan *Dempster-Shafer*, ini berbasis *website*. Sistem yang dibuat mampu memilih gejala menggunakan *checkbox*, proses perhitungan kepastian menggunakan teori *Dempster-Shafer*, menghasilkan output berupa gejala, kemungkinan penyakit dan nilai kepercayaan.

Admaja, R. T., Entin Martiana, S., Kom, M., Idris Winarno, S. S., & Pengajar, S. 2012. Judul penelitian ini Rancang Bangun *Mobile* untuk Mendiagnosa Penyakit Umum dengan Metode *Certainty Factor* menggunakan teknologi android. Dalam penelitian ini dibangun dengan menggunakan *android application*, ini berupa *installer* yang dapat diinstall pada perangkat android. Sistem yang dibuat mampu memasukan gejala dengan *checklist* gejala yang diderita. *Output* berupa tanggal, gejala yang

diderita dan kemungkinan penyakit. Perhitungan menggunakan *Certainty Factor MB,MD* dan *CF*.

Praharsiwi, C. D. 2014. Judul penelitian ini adalah *Medical Expert System* guna Mendeteksi Penyakit Pada Mata menggunakan Metode *Certainty Factor* dan menggunakan bahasa pemrograman java android. Sistem yang dibuat mampi memilih gejala satu, dan kepastian kondisi dengan memilih yakin atau tidak yakin, lalu pilih gejala dua dan kepastian kondisi. Menghasilkan output berupa solusi dan nilai kepastian.

Firdaus, Defit, Nurcahyo, 2014. Judul penelitian ini adalah Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Ginjal dengan kombinasi Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*. Dalam penelitian ini menggunakan *VB.Net* dengan *Microsoft visual studio 6.0*, untuk *database* menggunakan *Microsoft office acces 2003*. Program ini menampilkan informasi berbentuk *visual* dan berbasis *desktop*. Penalaran sistem pakar menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Sistem yang dibuat mengeluarkan pertanyaan runut maju untuk *user*. Pada form diagnosis setelah *user* menjawab pertanyaan akan muncul hasil diagnosis. *Output* berupa saran dan solusi.

Dalam tinjauan pustaka yang telah dilakukan dari peneliti sebeulmnya menggunakan berbagai metode untuk sistem pakar diantaranya *Dempster-Shafer* dengan *Forward Chaining* berbasis *website*, *Certainty Factor* menggunakan *android application* berupa *installer*, dan *Certainty Factor* berbasis *Mobile* android dengan bahasa pemrograman java dan kombinasi antara metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* berbasis *desktop* maka akan dibuat Sistem Pakar diagnosa penyakit ginjal dengan metode *Forward Chaining* menggunakan *Certainty Factor*.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan

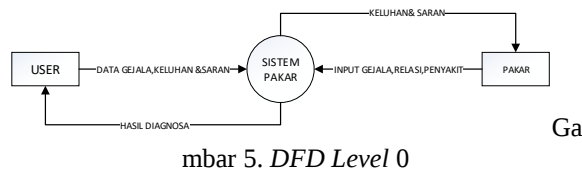
Untuk membuat sebuah sistem akan lebih baik jika dideskripsikan fungsi-fungsi yang menjadi kebutuhan dari sistem tersebut untuk memenuhi apa yang diinginkan oleh pengguna (*user*). Fungsi-fungsi yang dibutuhkan oleh sistem akan dijelaska berapa kebutuhan akusisi dan representasi pengetahuan serta karakteristik *user* atau pengguna.

3.2 Analisa Sistem

Dalam implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal mempunya struktur sistem yang dijelaskan, tujuan dari penjabaran analisa sistem adalah untuk mengetahui kebutuhan yang harus dipenuhi seperti berikut:

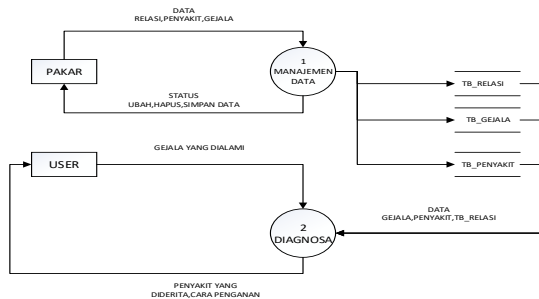
1. Jika pengguna sistem adalah administrator maka terdapat fitur-fitur yang harus dapat dipenuhi, berikut di antaranya:
 - a. Admin melihat feedback dari *user*
 - b. Admin melihat data tentang penyakit ginjal

Perancangan *dfd* dalam alur data pada penyimpanan atau *database* di jelaskan seperti pada Gambar 5.

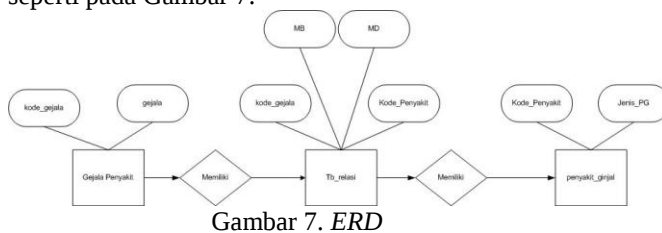


Pada gamabr 5 ini menjabarkan alur data pada sistem pakar dimana *user* memberikan data gejala dan keluhan dan saran dan mendapatkan hasil diagnosa dari gejala yang telah di inputkan. Admin memiliki aktifitas memasukan gejala, relasi dan pengetahuan dan mendapatkan data keluhan dari *user*.

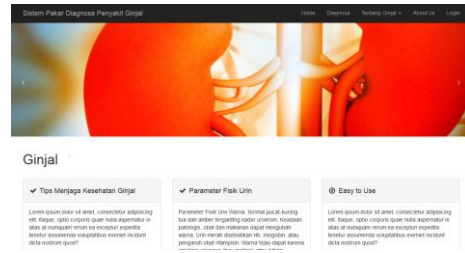
Untuk lebih rinci DFD akan dipecah lagi menjadi level 1, DFD level 1 pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal dapat dilihat pada Gambar 6.



3.10 ERD



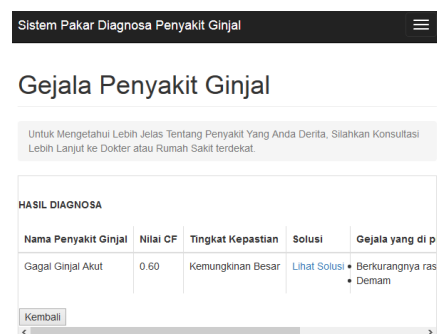
4. HASIL DAN PEMBAHASAN



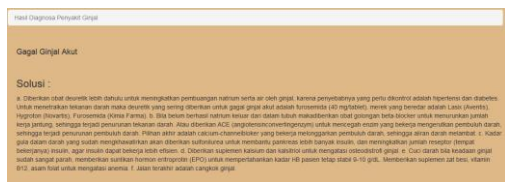
4.2 Halaman Diagnosa



4.3 Halaman Hasil Diagnosa



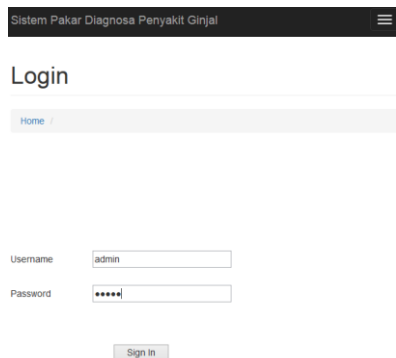
4.4 Halaman Solusi



Gambar 11. Halaman solusi

4.5 Halaman Login

Pada halaman login terdapat *username* dan *password* untuk masuk kedalam halaman admin. Seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Login

4.6 Halaman Admin

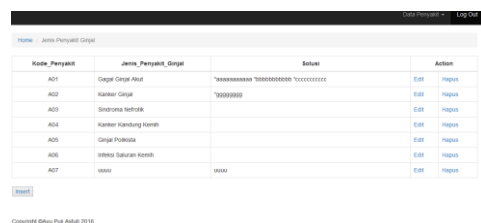
Pada halaman ini terdapat beberapa pilihan menu untuk admin melakukan CRUD dan melihat aturan diagnosa. Seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Halaman Admin

4.7 Halaman Penyakit

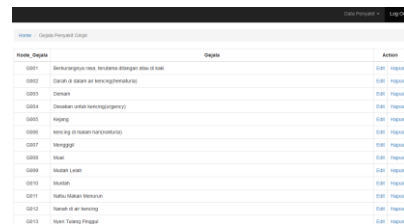
Pada halaman ini admin dapat melihat dan melakukan CRUD data penyakit ginjal seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Halaman Penyakit

4.8 Tampil Gejala

Pada halaman ini admin dapat melihat dan melakukan CRUD data gejala penyakit ginjal seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Halaman Gejala Penyakit

4.9 Halaman Aturan Diagnosa

Pada halaman aturan diagnosa ini terdapat data relasi antara gejala dan penyakit ginjal kemudian nilai MD dan MB dari setiap gejala penyakit seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16.

Nomor	Nama Penyakit	Nama Gejala	MD	MB
1	Gagal Ginjal Akut	Berkurang/menurun, terkadang disertai rasa di sisi	0.5	0.2
2	Gagal Ginjal Akut	Demam di dalam air kencing(urutasi)	1.0	0.2
3	Kanker Ginjal	Demam di dalam air kencing(urutasi)	0.9	0.2
4	Sindroma nefrotik	Demam di dalam air kencing(urutasi)	0.5	0.2
5	Kanker Kandung Kemih	Demam di dalam air kencing(urutasi)	0.9	0.1
6	Ginjal Polikistik	Demam di dalam air kencing(urutasi)	0.6	0.1
7	Gagal Ginjal Akut	Demam	0.5	0.3
8	Kanker Ginjal	Demam	0.5	0.2
9	Kanker Kandung Kemih	Demam	0.4	0.1
10	Kanker Kandung Kemih	Demam untuk kencing(urutasi)	0.9	0.4
11	Gagal Ginjal Akut	Demam	0.4	0.3
12	Gagal Ginjal Akut	Demam di dalam kencing(urutasi)	0.4	0.2
13	Gagal Ginjal Akut	Demam	0.7	0.2

Gambar 16. Halaman Aturan Diagnosa

4.10 Halaman DataAdmin

Pada halaman data admin terdapat data admin terdiri dari nama, *username* dan *password* admin seperti pada Gambar 17.

No.	nama	Username	Password	Aksi
1	Ayu Puji Astuti	admin	admin	Ubah

Copyright © Ayu Puji Astuti 2016

Gambar 17. Halaman Data Admin

4.11 PERBANDINGAN DENGAN PERHITUNGAN MANUAL

Pengujian ini bertujuan untuk menguji metode *Certainty Factor* dalam menentukan tipe penyakit dari gejala yang di pilih. Misalakan gejala yang dipilih adalah

Pengujian	Analisa Perhitungan	Sistem	%error
Percobaan 1	0.6	0.7	$0.6 - 0.7 / 0.7 * 100\% = 0.4\%$
Percobaan 2	0.05	0.3	$0.05 - 0.3 / 0.3 * 100\% = 0.9\%$
Percobaan 3	0.4	0.5	$0.4 - 0.5 / 0.5 * 100\% = 0.6\%$
Rata-rata			0.63%

CASE 1

*Hasil Perhitungan Manual

Proses 1

$$CF = MD - MB \\ = 0.9 - 0.2 = 0.7$$

*Hasil Perhitungan Sistem

0.70 kanker kandung kemih tingkat kepastian hamper pasti

CASE 2

1. Nanah diair kencing

2. demam

3. mual

*Hasil Perhitungan Manual

Proses 1

$$= MB_1 + MB_2 * (1 - MB_1) \\ = 0.8 + 0.5 * (1 - 0.8) \\ = 0.8 + 0.1 = 0.9 \text{ old1}$$

Proses 2

$$MB_{old1} + MB_3 * (1 - MB_1) \\ = 0.9 + 0.3 * (1 - 0.9) \\ = 0.9 + 0.03 = 0.93 \text{ old2}$$

Proses 3

$$= MD_1 + MD_2 * (1 - MD_1) \\ = 0.2 + 0.5 * (1 - 0.2) \\ = 0.2 + 0.3 = 0.6 \text{ old1}$$

Proses 4

$$= MD_{old1} + MD_3 * (1 - MD_{old1}) \\ = 0.6 + 0.7 * (1 - 0.6) \\ = 0.6 + 0.28 \\ = 0.88 \text{ old2}$$

$$CF = Mb_{old2} - Md_{old2} = 0.93 - 0.88 = \mathbf{0.05}.$$

Berdasarkan perhtiuangan manual, hasil perhitungan di peroleh nilai $CF = \mathbf{0.05}$.

*Hasil Perhitungan Sistem

0.30 Kanker Ginjal tingkat kepastian mungkin

CASE 3

Percobaan 3 :

Gejala yang dipilih:

1 Tekanan darah tinggi atau hipertensi ($mb=0.8$ $md=0.2$)

2 Nyeri ketika kencing/disuria ($mb=0.6$ $md=0.4$)

Proses 1

$$= MB_1 + MB_2 * (1 - MB_1) \\ = 0.8 + 0.6 * (1 - 0.8) \\ = 0.8 + 0.12 = 0.92 \text{ old}$$

Proses 2

$$= MD_1 + MD_2 * (1 - MD_1) \\ = 0.2 + 0.4 * (1 - 0.2) \\ = 0.2 + 0.32 = 0.52 \text{ old}$$

$$CF = MB_{old} - MD_{old} = 0.92 - 0.52 = \mathbf{0.4}$$

Perhitungan Sistem 0.50 tingkat kepastian kemungkinan besar infeksi saluran kemih.

perhitungan rata-rata error yang 0.63% dan nilai error tertinggi sebesar 0.9%.

4.12 PENGUJIAN TAMPILAN MENU WEBSITE

Pada tahap pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan 3 browser yaitu Google Chrome, Mozilla Firefox dan Internet Explorer. pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsional aplikasi berbasis web. hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Akses	Fungsi	IE	MF	GC
Admin	Dapat melakukan login untuk mengakses halaman admin.	☐	☐	☐
	Dapat menampilkan data gejala	☐	☐	☐
	Dapat melakukan tambah, edit dan hapus data gejala	☐	☐	☐
	Dapat menampilkan data penyakit	☐	☐	☐
	Dapat melakukan tambah, ubah dan hapus data penyakit	☐	☐	☐
	Dapat menampilkan data aturan/relasi	☐	☐	☐
	Dapat melakukan tambah, ubah dan hapus data relasi	☐	☐	☐
User	Dapat melakukan logout untuk keluar dari halaman admin	☐	☐	☐
	Dapat melihat halaman beranda	☐	☐	☐
	Dapat melihat halaman informasi	☐	☐	☐
	Dapat melakukan diagnosis dengan cara pilih dengan Checklist gejala – gejala yang di pilih	☐	☐	☐
	Dapat melakukan klik pada button diagnosa	☐	☐	☐
	Dapat melakukan klik pada tombol diagnose	☐	☐	☐

Hasil pengujian error dilakukan perbandingan manual agar mengetahui hasil sama dan nilai error yang dihasilkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Error

Hasil pengujian keakuratan metode baik perhitungan manual, maupun sistem memiliki hasil

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal adalah :

1. Hasil Pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program dan perhitungan manual, hasil perhitungan memiliki hasil rata-rata *error* yang dihasilkan 0.63% dan nilai *error* tertinggi sebesar 0.9%
2. Hasil pengujian fungsional sistem dengan akses sebagai *admin* dan *user* semua fungsi berhasil diujikan dengan baik pada *browser Internet Explorer* 11.0.9600.18538, *Mozilla Firefox* 47.0.2, *Google Chrome* 55.0.2883.87.
3. Pada pengujian kepuasan prosentase sebanyak 33.3% menyatakan bahwa pengguna sangat setuju dan 63.3% menyatakan setuju dan 3.4% menyatakan bahwa pengguna tidak setuju dengan sistem pakar diagnosa penyakit ginjal ini dapat membantu mendiagnosa penyakit ginjal
4. Hasil pengujian sistem pakar yang dilakukan dengan perbandingan data dari sistem dan pakar menghasilkan 80% sesuai.

5.2 Saran

Adapun saran sebagai acuan terhadap penelitian atau pengembangan selanjutnya, diantaranya :

1. Pada pembuatan sistem pakar mendiagnosa penyakit ginjal ini menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*. Dapat menambahkan metode *Dempster-Shafer*.

2. Gejala penyakit ginjal yang dibahas dalam sistem pakar ini hanya 30 gejala, diharapkan untuk selanjutnya dapat dikembangkan dengan adanya penambahan jumlah gejala dan penyakit yang dibahas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admaja, R. T., Entin Martiana, S., Kom, M., Idris Winarno, S. S., & Pengajar, S. 2012. Rancang Bangun *Mobile* untuk Mendiagnosa Penyakit Umum dengan Metode *Certainty Factor* Menggunakan Teknologi Android. *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, 1- 6
- [2] Firdaus, Defit, Nurcahyo, 2014. *Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Ginjal dengan kombinasi Metode Certainty Factor dan Forward Chaining*, 1-23
- [3] Praharsiwi, C. D. 2014. *Medical Expert System Guna Mendeteksi Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile Android. Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer*, 1-4
- [4] Sulistyohati, A., & Hidayat, T. 2008. *sistem pakar diagnosa penyakit ginjal dengan metode Dempster-Shafer. In Seminar Nasional Teknologi Informasi*. No ISSN: 1907-5021, 1-6
- [5] Widyastuti, R. 2014. Korelasi Lama Menjalani *Hemodialisis* dengan *Indeks Massa Tubuh Pasien Gagal Ginjal Kronik* di RSUD Arifin Achamad provinsi Riau. *Jurnal Gizi Volume 1 No.2. Poltekkes Kemenkes Riau: Riau*