

IMPLEMENTASI METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANEMIA

Reny Wahyuning Astuti¹⁾, Hambali Furnawan²⁾, Wahyu Segianto³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Informatika, STMIK NH Jambi, Jambi 36121

E-mail: r3ny4stuti2@gmail.com, hokib4lif@gmail.com, wahyoe.s571@gmail.com

ABSTRACT- *Expert system to diagnose anemia is a computer-based system that is used as a tool to diagnose anemia based on the dynamic knowledge base. The knowledge base contains knowledge acquired from various sources including from the experience of experts in the field and also books related to the diagnosis of anemia were then collected into a database that is required for making a conclusion. In this system will be used method certainty factor. This system uses the values of the certainty of the symptoms of anemia to see the tendency of patients diagnosed with any type of anemia. Besides, the system will provide an explanation of the diagnosis is done.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anemia merupakan keadaan menurunnya kadar sel darah merah atau hemoglobin dan jumlah sel darah merah ini nilainya di bawah normal yang dipatok untuk perorangan. Seorang pasien dikatakan anemia bila konsentrasi hemoglobin (Hb) pada laki-laki kurang dari 14-18 g/dL, dan pada perempuan konsentrasi Hb kurang dari 12-16 g/dL.

Anemia merupakan masalah kesehatan dalam masyarakat di dunia baik negara miskin maupun negara berkembang. Menurut World Health Organisation (WHO) angka-angka yang mengejutkan, 2 miliar orang lebih dari 30% populasi di dunia mengalami anemia.[WHO15]

Meskipun anemia dianggap kelaianan yang sangat sering dijumpai di Indonesia, angka prevalensi yang resmi belum pernah diterbitkan. Angka-angka yang ada merupakan hasil dari penelitian-penelitian terpisah yang dilakukan di berbagai tempat di Indonesia. Menurut Dokter dari Divisi Hematologi-Onkologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FKUI) Nadia Ayu Mulansari, menyatakan orang yang berpotensi terkena penyakit ini tidak selalu sadar bahwa dirinya anemia. Sebuah survei yang dilakukan Fakultas Kedokteran di beberapa Universitas di Indonesia pada tahun 2012 menemukan 50-63% ibu hamil menderita anemia. Selain itu 40% wanita usia subur turut mengalami anemia., Sedangkan pada bayi dan anak-anak berpengaruh pada pertumbuhan serta kemampuan kognitif di masa mendatang.

Sistem Pakar (expert system) adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi). Kepakaran (expertise) adalah pengetahuan yang ekstensif dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman. Pengetahuan membuat pakar dapat

mengambil keputusan secara lebih baik dan lebih cepat daripada non-pakar dalam memecahkan problem yang kompleks. Tujuan sistem pakar adalah untuk mentransfer kepakaran dari seorang pakar ke komputer, kemudian ke orang lain (yang bukan pakar).

Sistem pakar bila dikaitkan dengan kemampuan dokter dalam mendiagnosis secara dini kondisi kesehatan pasien dalam hal ini adalah penyakit anemia, maka dapat diciptakan suatu sistem komputer yang bertugas untuk mengetahui dan menganalisis gejala gangguan kesehatan pada pasien untuk kemudian memberikan anjuran langsung terhadap pasien, tanpa perlu bertemu langsung dengan dokter tersebut.[WIK15]

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini diambil berdasarkan latar belakang diatas yaitu “Bagaimana membangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia Menggunakan Metode Certainty Factor?”

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak terlalu melebar, maka penelitian ini dibatasi hanya pada :

- 2 Penyakit Anemia yang dibahas adalah penyakit anemia yang diderita oleh pria dan wanita dewasa saja.
- 3 Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Certainty Factor*.

1.4 Tujuan Dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan yang ingin di dapat dari penulisan jurnal ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu memberikan referensi dan jawaban mengenai berbagai macam gejala yang terjadi.
2. Menjadi media yang dapat dijadikan sebagai bahan acuan pengganti peran seorang pakar.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Sebagai kontribusi kepada pihak penelitian untuk lebih dapat meningkatkan kualitas pelayanan yang dilakukan
2. Memperkaya keilmuan yang dimiliki sehingga dapat bermanfaat untuk sesama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anemia

Anemia berasal dari bahasa Yunani yang berarti tanpa darah, yaitu keadaan dimana jumlah sel darah merah atau lebih tepat jumlah *hemoglobin* dalam sel darah kurang dari normal. Anemia berbeda dengan “Tekanan Darah”. Tekanan darah rendah merupakan kondisi kurangnya kemampuan otot jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh sehingga menyebabkan berkurangnya aliran darah yang sampai ke otak dan bagian tubuh lain [BLO08].

Hemoglobin merupakan zat padat dalam sel darah merah yang menyebabkan warna merah. Sel darah merah mengandung *hemoglobin* yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru dan mengantarkannya ke seluruh bagian tubuh. *Hemoglobin* terbentuk dari molekul protein yang berada dalam sel darah merah. Bila jumlah sel darah merah berkurang otomatis jumlah *hemoglobin* pun menjadi berkurang. Sehingga jumlah oksigen dalam tubuh menjadi berkurang.

Kadar *hemoglobin* dinyatakan dalam satuan gram/dl. Yang artinya banyaknya gram *hemoglobin* dalam 100 mililiter darah. Nilai normal *hemoglobin* tergantung pada umur dan jenis kelamin. Pada bayi baru lahir kadar Hb normal 17-22 gram/dl, bayi berumur 1 minggu 15-20 gram/dl, anak-anak 11-13 gram/dl, pria dewasa 14-18 gram/dl dan perempuan dewasa 12-16 gram/dl.

2.2. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia.

Kecerdasan buatan juga merupakan tingkah laku mesin yang jika dilakukan oleh manusia akan disebut cerdas. Suatu definisi yang membangkitkan pemikiran dinyatakan oleh Rich dan Knight (1991): “Kecerdasan tiruan adalah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal yang pada saat itu lebih baik dilakukan oleh manusia”.

Ada tiga tujuan kecerdasan buatan, yaitu membuat komputer lebih cerdas, mengerti tentang kecerdasan buatan dan membuat mesin lebih berguna. Yang dimaksud dengan kecerdasan adalah kemampuan untuk belajar dan mengerti dari pengalaman, memahami pesan yang kontradiktif dan

ambigu, menanggapi dengan cepat dan baik atau situasi yang baru, menggunakan penalaran dalam memecahkan masalah serta menyelesaikannya dengan efektif [KUS03].

2.3. Definisi Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi). Kepakaran (*expertise*) adalah pengetahuan yang ekstensif dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman. Pengetahuan membuat pakar dapat mengambil keputusan secara lebih baik dan lebih cepat daripada non-pakar dalam memecahkan problem yang kompleks. Kepakaran mempunyai sifat berjenjang, pakar top memiliki pengetahuan lebih banyak daripada pakar junior. Tujuan Sistem Pakar adalah untuk mentransfer kepakaran dari seorang pakar ke komputer, kemudian ke orang lain (yang bukan pakar) [WIK15].

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik. Jenis program ini pertama kali dikembangkan oleh periset kecerdasan buatan pada dasawarsa 1960-an dan 1970-an dan diterapkan secara komersial selama 1980-an.

Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan suatu set aturan yang menganalisis informasi (biasanya diberikan oleh pengguna suatu sistem) mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut. Tergantung dari desainnya, sistem pakar juga mampu merekomendasikan suatu rangkaian tindakan pengguna untuk dapat menerapkan koreksi. Sistem ini memanfaatkan kapabilitas penalaran untuk mencapai suatu simpulan.

2.4. Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut [MES13] :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

CF(H,E) : *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan

nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Suatu sistem pakar seringkali memiliki kaidah lebih dari satu dan terdiri dari beberapa premis yang dihubungkan dengan AND atau OR. Pengetahuan mengenai premis dapat juga tidak pasti, hal ini dikarenakan besarnya nilai (value) CF yang diberikan oleh pasien saat menjawab pertanyaan sistem atas premis (gejala) yang dialami pasien atau dapat juga dari nilai CF hipotesa.

Dengan mewawancarai seorang pakar dalam hal ini adalah dokter nilai kepastian atau aturan didapat dari interpretasi (*term*) dari pakar, yang diubah menjadi nilai tertentu sesuai tabel berikut[SUT11].

Tabel 2.1 Nilai Aturan Kepastian

Aturan Kepastian	Nilai
Pasti Tidak (<i>Definetly Not</i>)	-1,0
Hampir Pasti Tidak (<i>Almost Certainty Not</i>)	-0,8
Kemungkinan Besar Tidak (<i>Probably Not</i>)	-0,6
Mungkin Tidak (<i>Maybe Not</i>)	-0,4
Tidak Tahu (<i>Unknown</i>)	-0,2 to 0,2
Mungkin (<i>Maybe</i>)	0,4
Kemungkinan Besar (<i>Probably</i>)	0,6
Hampir Pasti (<i>Almost Certainty</i>)	0,8
Pasti (<i>Definetly</i>)	1

Contoh :

Pakar: “Jika Batuk dan Panas, maka ‘Hampir Pasti’(Almost Certainty) penyakitnya adalah influenza”.

III. PEMBAHASAN

3.1. Contoh Kasus Penyakit Anemia Menggunakan Metode Certainty Factor

Sistem pakar ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0 dan pengolah database *Microsoft Office Access 2007*. Cara kerja dari sistem ini adalah pengguna menginput gejala-gejala penyakit yang dialami. Berdasarkan gejala-gejala tersebut, sistem akan melakukan proses perhitungan dengan metode CF. Pada akhir perhitungan akan didapat kesimpulan berupa output

jenis penyakit yang diderita. Berikut ini adalah tabel sampel pengetahuan disertai dengan nilai kepercayaan gejala.

Tabel 3.1 Sampel Pengetahuan

Nama Penyakit	Gejala	Nilai MB	Nilai MD
Anemia Karena Kekurangan Vitamin B12	Lemas saat beraktifitas	0,5	0,01
	Kulit Pucat	0,4	0,02
	Sulit berkonsentrasi	0,5	0,01
	Hilang nafsu makan	0,7	0,02
	Kurang energy	0,5	0,01
	Diare atau onstipasi (sembelit)	0,5	0,03
	Sesak nafas saat berolahraga	0,5	0,05
	Lidah membengkak dan berwarna merah	0,4	0,03
Anemia Karena Kekurangan Zat Besi	Pendarahan pada gusi	0,6	0,01
	Lemas saat beraktifitas	0,5	0,02
	Kulit Pucat	0,4	0,01
	Kurang makan sayur	0,8	0,03
	BAB Berdarah	0,6	0,1
Pernah mengalami sakit kronis dalam waktu lama		0,7	0,01

Diketahui, seseorang diduga terindikasi penyakit anemia dengan gejala :

1. Lemas Saat Beraktifitas
2. Kulit Pucat
3. Hilang Nafsu Makan
4. Kurang Energi
5. BAB Berdarah

Pada tabel diatas hanya ditampilkan lima gejala dan dua penyakit sebagai contoh studi kasus dalam perhitungan metode CF. Jadi, kesimpulan penyakit yang akan muncul hanya berdasarkan gejala-gejala tersebut.

Proses Perhitungan:

Untuk mendapatkan nilai CF di masing-masing penyakit, terlebih dahulu harus dicari nilai MB dan MD penyakit tersebut. Proses perhitungan dilakukan berdasarkan rumusan dari CF. Berikut ini adalah proses perhitungannya.

Tabel 3.2 Tabel Penyakit Anemia Karena Kekurangan Vitamin B12

Gejala	Perhitungan	Nilai MB
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat	$0,5 + 0,4 * (1-0,5)$	0,7
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat ^ Hilang nafsu makan	$0,7 + 0,7 * (1-0,7)$	0,91
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat ^ Hilang nafsu makan ^ Kurang energy	$0,91 + 0,5 * (1-0,91)$	0,955
Gejala	Perhitungan	Nilai MB
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat	$0,01 + 0,02 * (1-0,01)$	0,030
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat ^ Hilang nafsu makan	$0,030 + 0,02 * (1-0,030)$	0,049
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat ^ Hilang nafsu makan ^ Kurang energy	$0,049 + 0,01 * (1-0,049)$	0,059

Nilai CF didapat dari hasil perhitungan selisih MB dan MD.

$$\begin{aligned}
 CF &= MB - MD \\
 &= 0,955 - 0,059 \\
 &= 0,896
 \end{aligned}$$

Tabel 3.3 Tabel Penyakit Anemia Karena Kekurangan Zat Besi

Gejala	Perhitungan	Nilai MB
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat	$0,5 + 0,4 * (1-0,5)$	0,7
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat ^ BAB Berdarah	$0,7 + 0,6 * (1-0,7)$	0,88
Gejala	Perhitungan	Nilai MB
Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat	$0,02 + 0,01 * (1-0,01)$	0,030

Lemas saat beraktifitas ^ Kulit Pucat ^ BAB Berdarah	$0,030 + 0,01 * (1-0,030)$	0,040
---	----------------------------	-------

Nilai CF didapat dari hasil perhitungan selisih MB dan MD.

$$\begin{aligned}
 CF &= MB - MD \\
 &= 0,88 - 0,040 \\
 &= 0,840
 \end{aligned}$$

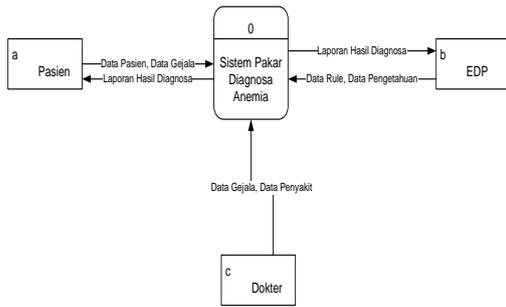
Semua nilai CF di masing-masing penyakit telah didapatkan. Untuk mendapatkan kesimpulan akhir, perlu dilakukan perbandingan nilai CF tersebut. Nilai terbesar adalah nilai yang akan dijadikan kesimpulan. Nilai terbesarnya adalah **0,896**. Jadi, hasil diagnosa berdasarkan gejala tersebut adalah **Anemia Karena Kekurangan Vitamin B12**.

3.2. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan, metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan DFD (*Data Flow Diagram*). DFD sering digunakan untuk menggambarkan alur suatu sistem yang ada ataupun sistem yang akan dikembangkan. Dalam hal ini, DFD juga merupakan diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem. Penggunaan notasi ini sangat membantu didalam komunikasi dengan pemakaian sistem untuk memahami sistem secara logika. Hal ini dikarenakan dapat menggambarkan arus data di dalam sistem dengan terstruktur dan jelas. Sehingga dapat terlihat relasi atau hubungan antar entity yang satu dengan lainnya.

3.2.1. Diagram Konteks

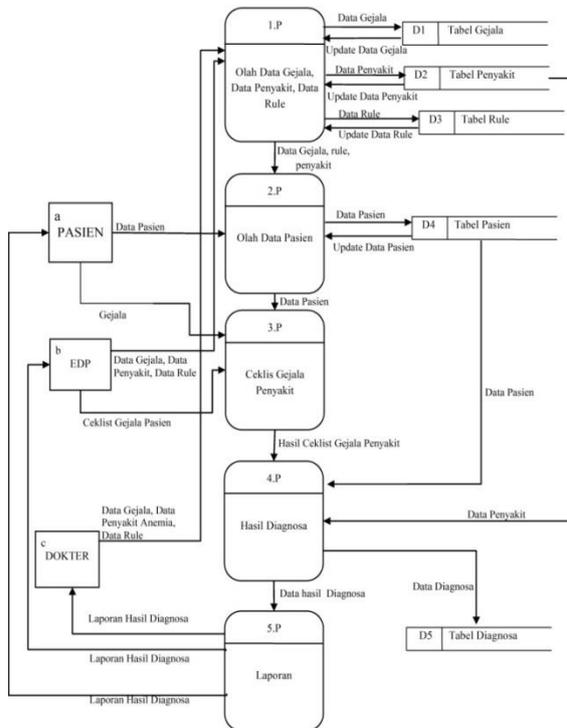
Diagram konteks merupakan langkah awal dalam pembuatan arus data karena dalam menggambarkan data secara lengkap perlu diketahui terlebih dahulu konteks diagramnya. Konteks diagram merupakan proses yang mewakili proses dari seluruh sistem. Konteks diagram menggambarkan hubungan input atau output antara sistem dengan kesatuan lainnya. Kesatuan luar merupakan entity dilingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi, atau sistem lain yang akan memberikan input atau menerima output dari sistem. Bentuk konteks diagram pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia Menggunakan Metode *Certainty Factor* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Konteks

3.2.2. Diagram Aliran Data (DAD)

Diagram level 0 merupakan diagram berjenjang yang merupakan diagram pemecahan yang lebih terperinci dan mendetail. Bentuk overview diagram level 0 pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Anemia ini adalah sebagai berikut :

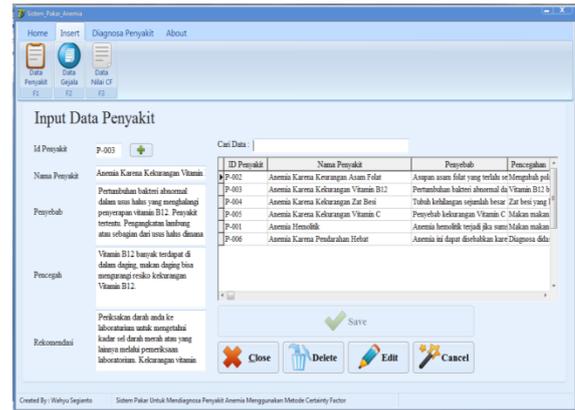


Gambar 3.1 DAD Level 0

3.3. Hasil dan Pembahasan

3.3.1. Antarmuka Pengolahan Data Penyakit

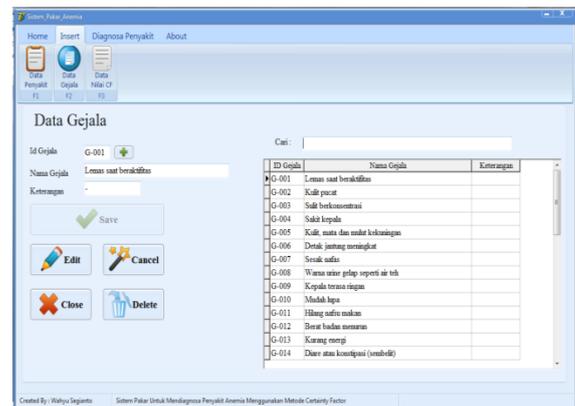
Tampilan *input* data penyakit digunakan untuk pengisian data-data jenis-jenis penyakit anemia yang sering dialami. Di bawah ini adalah gambar tampilan *input* data penyakit:



Gambar 4.1 Antarmuka Pengolahan Data Penyakit

3.3.2. Antarmuka Pengolahan Data Gejala

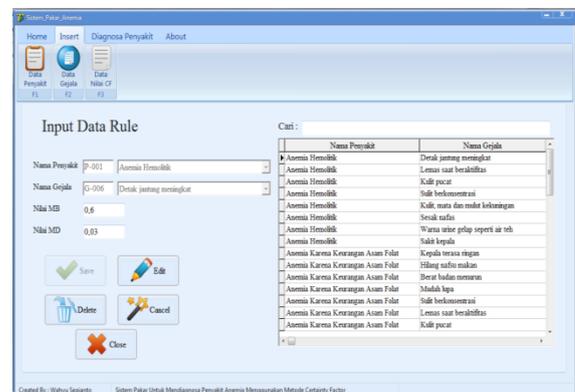
Tampilan *input* data gejala berfungsi sebagai pengisian data-data gejala sesuai dengan jenis penyakit anemia yang dialami. Di bawah ini adalah gambar tampilan *input* data gejala :



Gambar 4.2 Antarmuka Pengolahan Data Gejala

3.3.3. Antarmuka Pengolahan Data Nilai CF

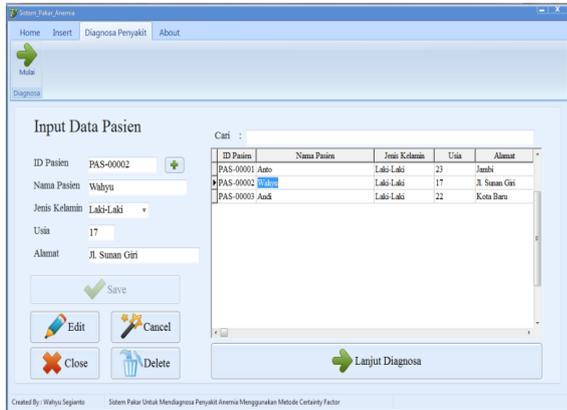
Tampilan *Input* Data Nilai CF berfungsi sebagai pengisian data-data nilai Kepastian (MB) dan nilai Ketidakpastian (MD). Di bawah ini adalah gambar tampilan *Input* Data Nilai CF :



Gambar 4.3 Antarmuka Pengolahan Data Nilai CF

3.3.4. Antarmuka Pengolahan Data Pasien

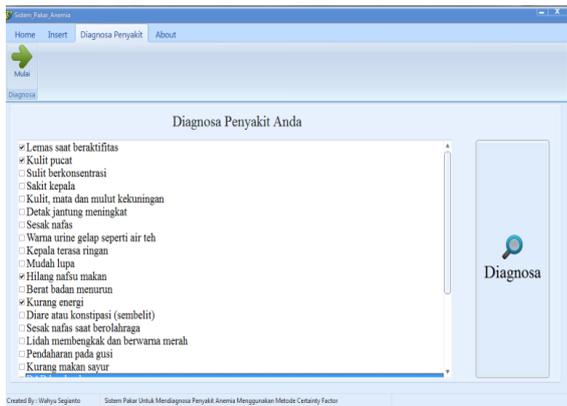
Tampilan input data pasien digunakan untuk menyimpan data-data pasien sebelum dilakukan diagnosa penyakit. Di bawah ini adalah gambar tampilan *Input* data pasien:



Gambar 4.4 Antarmuka Pengolahan Data Pasien

3.3.5. Antarmuka Pengolahan Data Pilih Gejala

Tampilan pilih gejala digunakan untuk memilih gejala penyakit yang dialami pasien. Di bawah ini adalah gambar tampilan pilih gejala :



Gambar 4.5 Antarmuka Pengolahan Data Pilih Gejala

3.3.6. Antarmuka Hasil Diagnosa

Tampilan antarmuka hasil diagnosa berfungsi untuk menampilkan *result* atau hasil dari diagnosa yang telah dilakukan. Di bawah ini adalah gambar tampilan antarmuka hasil diagnosa :



Gambar 4.6 Antarmuka Hasil Diagnosa

3.3.7. Antarmuka Laporan Hasil Diagnosa

Tampilan *output* data laporan berupa laporan yang nantinya akan dicetak sebagai dokumentasi baik itu untuk pasien maupun untuk dokter dan klinik. Berikut ini adalah laporan yang akan dijadikan dokumentasi :



Gambar 4.7 Antarmuka Laporan Hasil Diagnosa

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian untuk pemangunan Sistem Pakar Diagnosa Anemia ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anemia ini dirancang menggunakan aplikasi Delphi 7.0 dengan *database Microsoft Office Access 2007*.
2. Program ini dirancang ramah pengguna atau *user friendly* sehingga admin dapat dengan mudah mengoperasikannya.

3. Dengan adanya sistem baru, diharapkan dapat membantu mempermudah admin atau dokter yang ada di dalam klinik untuk mendiagnosa gejala awal dari penyakit anemia.
4. Metode yang digunakan adalah *Certainty Factor*, dimana metode ini menggunakan perhitungan nilai kepastian terhadap gejala untuk mendiagnosa penyakit yang dialami. Dapat pula dibuktikan bahwa metode *Certainty-Factor* dapat digunakan untuk membantu pakar dan terapis dalam mengidentifikasi dan memberikan solusi untuk penanganan secara dini terhadap penyakit anemia.
- 4.2. Saran**
- Dari penelitian yang telah dilakukan, berikut ini beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan :
1. Dalam merancang sebuah sistem, sangat penting diketahui kebutuhan-kebutuhan yang harus mampu dilakukan oleh sistem sebelum sebuah sistem baru dibuat agar sistem mampu berjalan dan bekerja secara optimal sesuai kebutuhan.
 2. Pembuat sistem harus mengetahui keterbatasan-keterbatasan yang ada dalam sistem yang dibuatnya agar sistem dapat dikembangkan lebih baik lagi.
 3. Diharapkan ada pengembangan sistem yang berkelanjutan, agar sistem dapat menjadi lebih baik lagi, dan mampu meminimalisir keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki oleh sistem yang tentunya dapat lebih membuat sistem semakin tinggi tingkat keamanannya dan lebih mempermudah lagi bagi user dalam menggunakan sistem tersebut.
- [LAM15] *Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
- [MED15] Lampost, *Anemia*, <http://lampost.co/berita/prevalensi-anemia-di-indonesia-tinggi>, diakses tanggal 20 Januari 2015.
- [MET15] Medicastore, *Anemia*, <http://medicastore.com/>, diakses tanggal 19 Januari 2015.
- [NUR14] <http://www.metode-algoritma.com/2013/06/contoh-certainty-factor-cf.html> diakses tanggal 22 Oktober 2015
- [PUS11] Nurjani, Yeni, *Modul Kuliah Perancangan Sistem Informasi*, Jambi, 2014.
- [RES15] Puspitorini, Sukma. *Modul Artificial Intelligence*, Jambi, 2011
- [SUT11] http://www.researchgate.net/publication/39734799_Penggunaan_Certainty_Factor_dalam_Sistem_Pakar_untuk_Melakukan_Diagnosis_dan_Memberikan_Terapi_Penyakit_Epilepsi_dan_Keluarganya diakses tanggal 22 Oktober 2015
- [WHO15] Sutojo, T., Mulyanto, Edi., dan Suhartono, Vincent., *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta. Andi Offset. 2011.
- [WIK15] WHO, *Iron deficiency anaemia*, <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/>, diakses tanggal 10 Januari 2015.
- Wikipedia, *Sistem Pakar*, http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_pakar diakses tanggal 10 Januari 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- [BLO08] Blogdokter, *Hemoglobin* <http://www.blogdokter.net/2008/06/13/hemoglobin/>, diakses tanggal 10 Januari 2015
- [BLO09] Blogminez, *Pengertian dan Penyebab Anemia*, <http://blogminez.blogspot.com/2009/06/pengertian-dan-penyebab-anemia.html>, diakses tanggal 10 Januari 2015
- [FUR13] Furnawan, Hambali., dan Kahar, Novhirtamely. *Modul Pemrograman Delphi Revisi Ke-Empat*. Jambi. 2013.
- [INF15] Informatika, *Certainty Factor*, <http://informatika.web.id/faktor-kepastian-certainty-factor.htm> Diakses tanggal 22 Oktober 2015
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan*

Daftar Riwayat Hidup Penulis

- Nama : Reny Wahyuning Astuti
 TTL : Bajubang, 16 Mei 1978
 NIK/NIDN : 06.028/1016057803
 Pend. Terakhir : Magister Ilmu Komputer Universitas Putera Indonesia "YPTK" Padang
 Bidang Keahlian : Sistem Cerdas
 Jab. Fungsional : Lektor
- Nama : Hambali Furnawan
 TTL : Palembang, 20 Juli 1978
 NIK/NIDN : 06.031/1020077802
 Pend. Terakhir : Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
 Bidang Keahlian : Sistem Cerdas
 Jab. Fungsional : Asisten Ahli
- Nama : Wahyu Segianto

TTL : Panerokan, 16 Juni 1993
NIK/NIDN : -
Pend. Terakhir : Teknik Informatika STMIK
Nurdin Hamzah Jambi
Bidang Keahlian : Sistem Cerdas
