

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER BERBASIS WEB

Ranika Rachmawati, Ilin Sukma, Gafrun.

STMIK Catur Sakti Kendari

Jl Drs. Abdullah Silondae, No. 109, (0401) 327275

ranikarachmawati@gmail.com, fasililinsukma@gmail.com, gafrun@gmail.com

Penyakit pada kehamilan memiliki banyak jenis dan juga tingkat resiko yang berbeda-beda bagi janin. Salah satunya hipertensi, hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering muncul selama kehamilan yang dimana hipertensi pada kehamilan ini dapat berlanjut menjadi preeklamsia dan eklamsia yang dapat menyebabkan kematian pada ibu maupun janin. Banyak ibu hamil awalnya tidak mengetahui bahwa mereka menderita hipertensi pada kehamilan mereka. Oleh karena itu diperlukan sebuah suatu alat sistem yang memiliki kemampuan layaknya seorang dokter dalam mendiagnosa penyakit. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti biasa dilakukan oleh pakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode demster-shafer pada sistem diagnosa penyakit kehamilan. Diharapkan dengan sistem pakar ini dapat membantu ibu hamil dalam mengetahui penyakit yang dialami pada kehamilannya.

Kata Kunci : *Hipertensi, sistem pakar, dempster-shafer.*

I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang perkembangan jumlah penduduknya sangat padat dengan perbandingan jumlah kaum wanita jauh lebih besar dari pada jumlah kaum pria. Semakin banyaknya kaum wanita maka akan terjadi reproduksi manusia. Sehingga setiap harinya angka kelahiran dan kematian akan terus berubah. Kehamilan menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi angka kelahiran dan kematian tersebut.

Kehamilan merupakan fungsi normal dari tubuh dan bagian dari fase kehidupan wanita, pada tahap tersebut terdapat kehidupan baru dalam tubuh seorang ibu berupa janin yang akan tumbuh menjadi bayi. Ibu hamil pada umumnya mengalami berbagai macam masalah kehamilan baik yang bersifat ringan maupun yang bersifat berat. Salah satu permasalahan pada saat kehamilan adalah keadaan kandungan mengalami kehamilan yang tidak wajar, kehamilan yang melewati waktu untuk persalinan maupun kehamilan diluar kandungan sehingga bisa mengakibatkan kematian.

Saat ini kesadaran masyarakat tentang kesehatan yang masih rendah dan kebiasaan hidup dari masyarakat yang

selalu ingin hidup praktis dan perilaku yang cenderung mengarah pada pola hidup kurang sehat. Kondisi pengetahuan masyarakat kolaka timur akan gejala-gejala awal masalah kehamilan masi sedikit hal ini merupakan faktor-faktor penyebab masalah kehamilan menjadi lebih parah ketika penderita ditangani oleh tenaga *paramedic*. Untuk itu diperlukan adanya sebuah sistem berbasis komputer yang dapat memberikan informasi dan mengidentifikasi penyakit kehamilan berdasarkan gejala-gejala yang ada.

Dari masalah tersebut dan paparan yang dijelaskan oleh penulis diatas dibutuhkannya sebuah sistem yang memiliki kemampuan layaknya seorang dokter dalam mendiagnosa penyakit. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar.

Istilah sistem pakar dari istilah *knowledge-based expert system*. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seorang yang bukan pakar/ahli menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant* (Sutojo, 2011).

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Implementasi sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu kedalam program komputer sedemikian rupa sehingga dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas. Dalam perkembangannya, sistem pakar banyak membantu manusia dalam berbagai bidang, antara lain dalam bidang kesehatan. Dengan demikian maka sistem pakar pun dapat digunakan untuk membantu dalam mendiagnosa penyakit kehamilan pada ibu hamil.

Dari penjelasan diatas penulis ingin menuangkannya dalam tugas akhir yang berjudul **Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web.**

II. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

A. Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar, yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contohnya dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit seorang pasien dan kemudian memberikan penjelasan tentang penyakit tersebut (Ramanda, 2015).

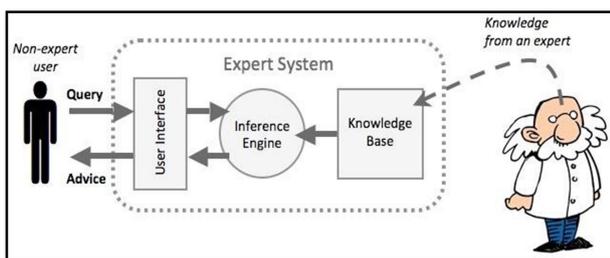
B. Konsep dasar Sistem Pakar

Menurut Hayadi (2018), sistem pakar terdiri dari beberapa konsep yang harus dimiliki. Konsep dasar dari suatu sistem pakar sebagai berikut:

1. Keahlian, adalah suatu pengetahuan khusus yang di peroleh dari latihan. Pengetahuan dapat berupa fakta, teori, aturan, strategi global untuk memecahkan masalah.
2. Ahli (*Expert*), melibatkan kegiatan mengenali dan memformulasikan permasalahan, memecahkan masalah secara cepat dan tepat, menerangkan pemecahannya, belajar dari pengalaman, merestrukturisasi pengetahuan, memecahkan aturan serta menentukan relevansi.
3. Mentransfer Keahlian, adalah proses pentransferan keahlian dari seorang pakar kedalam computer agar dapat digunakan orang lain yang bukan pakar. Pengetahuan tersebut ditempatkan kedalam sebuah komponen yang dinamakan basis pengetahuan.
4. Menyimpulkan Aturan, merupakan kemampuan komputer yang telah diprogram. Penyimpulan ini dilakukan oleh mesin inferensi yang meliputi prosedur tentang penyelesaian masalah.
5. Peraturan, diperlukan karena mayoritas dari sistem pakar bersifat *rule based* sistem yang berarti pengetahuan disimpan dalam bentuk peraturan
6. Kemampuan Menjelaskan adalah karakteristik dari sistem pakar yang memiliki kemampuan menjelaskan atau memberi saran mengapa tindakan tertentu dianjurkan atau tidak dianjurkan.

C. Struktur Sistem Pakar

Komponen utama pada struktur sistem pakar meliputi Basis Pengetahuan / *Knowledge Base*, *Mesin Inferensi* / *Inference Engin*, *Working Memory* dan Antarmuka Pemakai / *User Interface* (Ramanda, 2015). Struktur sistem pakar dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Ilustrasi Sistem Pakar

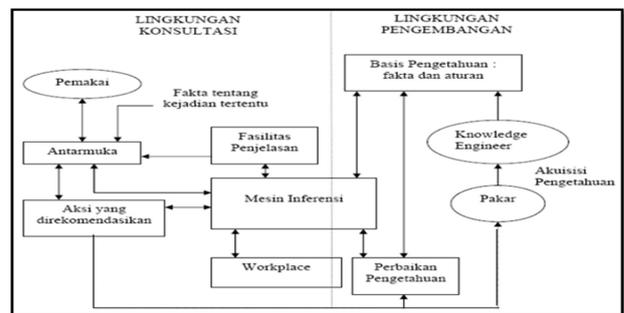
Pada gambar diatas dijelaskan bahwa pengetahuan pakar akan dimasukkan ke dalam sistem yang selanjutnya ketika user memasukkan gejala yang dialami maka akan diproses oleh pengetahuan pakar yang telah dimasukkan ke dalam sistem tadi dan menghasilkan sebuah solusi. Sebuah sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu :

a. Lingkungan Pengembangan

Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar (Ramanda, 2015).

b. Lingkungan Konsultasi

Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapat pengetahuan dari sistem pakar seperti berkonsultasi dengan seorang pakar. Komponen-komponen dalam sistem pakar untuk kedua bagian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.2 Komponen Sistem Pakar

1. Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna (*user interface*) merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya kedalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem dan sebaliknya antarmuka juga menerima informasi dari sistem dan menyajikannya kedalam bentuk yang dimengerti oleh pemakai. Jadi pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, Aturan merupakan informasi tentang cara memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

3. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*) adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan kedalam program komputer. *Knowledge engineer* akan menyerap pengetahuan yang selanjutnya akan ditransfer kedalam basis pengetahuan. Pengetahuannya diperoleh dari pakar yang dilengkapi dari buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman si pemakai.

4. Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan otak dari sebuah sistem pakar dan dikenal juga dengan sebutan struktur kontrol

(*control structure*) atau *rule interpreter* (dalam sistem pakar berbasis kaidah). Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi akan memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan *workplace* kemudian memformulasikan kesimpulan.

5. *Workplace*

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*) yang digunakan untuk merekam hasil dan kesimpulan yang dicapai. Ada tiga tipe keputusan yang dapat direkam yaitu

- a. Rencana, bagaimana menghadapi masalah
- b. Agenda, aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi
- c. Solusi, calon aksi yang akan dibangkitkan.

6. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Fasilitas ini juga berguna dalam memberikan penjelasan kepada pemakai mengapa komputer meminta suatu informasi tertentu dari pemakai dan dasar apa yang digunakan komputer sehingga dapat menyimpulkan suatu kondisi.

7. Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki pengetahuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut penting dalam pembelajaran terkomputerisasi sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya.

2.2. Jenis Penyakit Kehamilan

- a. Hipertensi adalah tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg (JAMA 2003) atau berdasarkan riwayat hipertensi sewaktu periksa kehamilan ke petugas kesehatan. Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering muncul selama kehamilan dan dapat menimbulkan komplikasi pada 2–3% kehamilan. Beberapa komplikasi yang dapat ditimbulkan oleh hipertensi pada kehamilan antara lain: kekurangan cairan plasma akibat gangguan pembuluh darah, gangguan ginjal, gangguan hematologis, gangguan kardiovaskular, gangguan hati, gangguan pernafasan, sindrom HELLP (hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count), serta gangguan pada janin seperti pertumbuhan terhambat, prematuritas hingga kematian dalam rahim. Hipertensi pada kehamilan juga dapat berlanjut menjadi preeklamsia dan eklamsia yang dapat menyebabkan kematian pada ibu maupun janin (Sirait, 2012).
- b. Anemia merupakan suatu kondisi medis dengan sel darah merah atau hemoglobin kurang dari normal. Anemia merupakan salah satu kelainan darah yang umum terjadi ketika kadar sel darah merah (eritrosit) dalam tubuh menjadi terlalu rendah. Hal ini menyebabkan masalah kesehatan karena sel darah merah mengandung hemoglobin, yang membawa oksigen ke jaringan tubuh. Anemia pada kehamilan

merupakan masalah nasional karena mencerminkan nilai kesejahteraan ekonomi masyarakat dan pengaruhnya sangat besar terhadap kualitas sumber daya manusia.

- c. Hiperemesis Gravidarum adalah kondisi mual dan muntah yang berat dalam kehamilan dan susah dikendalikan. Sekitar 50-90% perempuan hamil mengalami keluhan mual dan muntah. Keluhan ini biasanya disertai dengan hipersalivasi, sakit kepala, perut kembung, dan rasa lemah pada badan. Keluhan-keluhan ini secara umum dikenal sebagai “morning sickness.” Istilah ini sebenarnya kurang tepat karena 80% perempuan hamil mengalami mual dan muntah sepanjang hari. Apabila mual dan muntah yang dialami mengganggu aktivitas sehari-hari atau menimbulkan komplikasi, keadaan ini disebut hiperemesis gravidarum. Komplikasi yang dapat terjadi adalah ketonuria, dehidrasi, hipokalemia dan penurunan berat badan lebih dari 3 kg atau 5% berat badan (Gunawan et al., 2011).
- d. Mola Hidatidosa adalah kehamilan abnormal dimana hampir seluruh vili korialisnya mengalami perubahan hidrofik. Mola Hidatidosa adalah chorionic villi (jonjotan/gantungan) yang tumbuh berganda berupa gelembung-gelembung kecil yang mengandung banyak cairan sehingga menyerupai buah anggur atau mata ikan. Karena itu disebut juga hamil anggur atau mata ikan (Darsih et al., 2017).
- e. Eklamsia adalah suatu kondisi yang ganjil pada kehamilan atau pada ibu yang baru melahirkan, yang ditandai dengan kejang-kejang dan diikuti dengan koma yang lama. Ibu biasanya mengalami hipertensi dan proteinuria. Kejang bisa terjadi dimasa antepartum, intrapartum atau postpartum (Darsih et al., 2017)
- f. Pre-eklamsia adalah ditandai dengan hipertensi, edema dan proteinuria yang paling sering terjadi setelah minggu ke-26 kehamilan. Kondisi ini digolongkan menjadi ringan atau berat, tetapi bidan harus waspada karena kondisi seperti ini berkembang dengan cepat menjadi Eklamsia (Darsih et al., 2017).
- g. Perdarahan Pervaginam Pada awal kehamilan, perdarahan yang tidak normal adalah yang merah, perdarahan yang banyak atau perdarahan yang sangat menyakitkan. Perdarahan ini bisa berarti aborsi, kehamilan mola atau kehamilan ektopik. Pada kehamilan lanjut perdarahan yang tidak normal adalah merah, banyak dan kadang-kadang, tetapi tidak selalu disertai dengan rasa nyeri. Perdarahan ini bisa berarti plasenta previa (Palupi et al., 2016).
- h. Solusio Plasenta Terlepasnya plasenta lebih dari dua pertiga permukaannya. Terjadi sangat tiba-tiba. Biasanya ibu telah terjatuh dalam syok akibat perdarahan yang serius, DIC (disseminated intravascular coagulation, bekuan darah di dalam pembuluh darah). Gagal ginjal ataupun perdarahan ke dalam dinding rahim. Sementara itu, janinnya mungkin telah meninggal akibat berkurangnya pasokan oksigen

dan zat gizi untuk janin. Khas yang terjadi pada pasien adalah uterusnya sangat tegang seperti papan dan sangat nyeri. Terlepasnya plasenta sebelum waktunya dengan implantasi normal pada kehamilan trimester ketiga (Darsih et al., 2017).

- i. Kehamilan Ektopik Menurut Dini Rahmana (2012) dalam jurnal penelitian Hasanah, dkk (2016) kehamilan ektopik adalah kehamilan abnormal yang terjadi di luar rongga rahim, janin tidak dapat bertahan hidup sehingga tidak berkembang sama sekali. Kehamilan dimana sel telur setelah dibuahi (fertilisasi) berimplantasi dan tumbuh di luar endometrium kavum uteri.

2.3. Metode Dempster-shafer

Teori Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Arthur P. Dempster and Glenn Shafer, yang melakukan percobaan ketidak pastian dengan *range probabilities* dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster pada buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident*.

Teori Dempster-Shafer merupakan teori matematika dari *evidence*. Teori tersebut dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan *evidence* dari beberapa sumber dan mendatangkan atau memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh *evidence* yang tersedia.

Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval : [Belief, Plausibility] Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence* dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai: $Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s) = 1$ dan $Pl(\neg s) = 0$. Plausibility akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*.

Pada teori Dempster-Shafer kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ dan mass function yang dinotasikan dengan m . Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan persamaan :

$$m_3(z) = \sum_{X \cap Y = z} m_1(X) \cdot m_2(Y) / 1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_2(X) \cdot m_2(Y)$$

Dengan : $m_1(X)$ = mass function dari evidence X
 $m_2(Y)$ = mass function dari evidence Y
 $m_3(Z)$ = mass function dari evidence Z
 $\sum_{X \cap Y = z} m_1(X) \cdot m_2(Y)$ adalah jumlah konflik evidence

2.4. Flowchart

Menurut jurnal penelitian Adelia & Jimmy Setiawan, (2011) yang berjudul *Implementasi Customer Relationship Management (CRM) pada Sistem Reservasi Hotel berbasis Website dan Desktop*, *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam

segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

2.5. Data Flow Diagram (DFD)

Menurut (Nugroho, 2010) DFD merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan DFD adalah memudahkan user yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan.

2.6. Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut (Nugroho, 2010) ERD adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan setiap penyimpanan. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif kompleks. ERD menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data.

2.7. Hypertext Markup Language (HTML)

HTML adalah bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. Sekalipun banyak yang menyebutnya sebagai suatu bahasa pemrograman, HTML sebenarnya sama sekali bukan bahasa pemrograman, HTML merupakan pengembangan dari standar pemformatan dokumen teks, yaitu Standard Generalized Markup Language (SGML). HTML sering juga disebut sebagai bahasa penandaan (markup) terhadap sebuah dokumen teks. Tanda tersebut digunakan untuk menentukan format atau *style* dari teks yang ditandai. Simbol markup yang digunakan oleh HTML ditandai dengan lebih kecil (<) dan tanda lebih besar (>) dan disebut tag. Sebuah file HTML merupakan file teks biasa yang mengandung tag-tag HTML. Karena merupakan file teks, maka HTML dapat dibuat dengan menggunakan teks editor yang sederhana, misalnya NotePad. Tanda bahwa sebuah file teks merupakan HTML terdapat pada eksistensi filenya, yaitu .htm atau .html (Nugroho, 2010).

2.8. Cascading Style Sheet (CSS)

“CSS adalah salah satu fasilitas yang memberikan untuk memungkinkan pengaturan posisi secara absolut, merubah warna, besar font, margin dan sebagainya. Sehingga memungkinkan kita melakukan *DHTML (dynamic Hypertext Markup Language)* dengan penggunaan objek model dan CSS atribut melalui *scripting language*” (Dewanto, 2006).

2.9. Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP (*Hypertext preprocessor*) merupakan Bahasa *scripting* yang terhubung menjadi satu dengan HTML dan di jalan kan pada *server side* atau semua perintah yang diberikan akan secara penuh dijalankan pada *server*, sedangkan yang dikirimkan ke klien (*browser*) hanya berupa hasilnya saja. Sintak dan semantik PHP memiliki persamaan dengan Bahasa C, JAVA, PERL dengan

menambahkan tambahan *tag* `<?php` sebagai pembuka dan diakhiri dengan `?>`, pasangan kedua kode inilah yang berfungsi sebagai *tag* kodw PHP. Berdasarkan *tag* inilah pihak *server* dapat memahami kode PHP dan kemudian memprosesnya, hasilnya di kirim ke *browser* (Yusi ardi binasro dan Nurdin Bahtiar, 2012).

2.10. Database

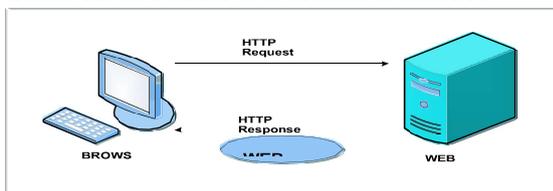
Menurut jurnal penelitian Rice Novita & Novita Sari, (2015) yang berjudul SISTEM INFORMASI PENJUALAN PUPUK BERBASIS E-COMMERCE, Basis Data (*Database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

2.11. MySQL

Menurut Hidayatullah dan Kawistara (2015) MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemrogram aplikasi *web*. Contoh DBMS lainnya adalah: PostgreSQL (*freeware*), *SQL Server*, *MS Access* dari *Microst*, *DB2* dari *IBM*, *Oracle* dan *Oracle Corp*, *Dbase*, *FoxPro*, dan sebagainya.

2.12. Hypertext Transfer Protokol (HTTP)

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) adalah protokol level aplikasi untuk sistem informasi *hypermedia* yang terdistribusi dan kolaboratif (R.Fielding, RFC 2616). *HTTP* telah digunakan oleh World-Wide Web global yang inisiatif informasi sejak tahun 1990. Versi pertama dari *HTTP*, disebut sebagai *HTTP / 0.9*, adalah sebuah protokol sederhana untuk transfer data mentah di internet.



Gambar 2.3 Arsitektur Protokol HTTP

Protokol *HTTP* adalah protokol *request/respon*. Seorang klien mengirimkan meminta ke server dalam bentuk metode permintaan, URI, dan versi protokol, diikuti dengan pesan yang berisi permintaan MIME-seperti pengubah, informasi klien, dan isi tubuh mungkin lebih dari satu koneksi dengan server. Server merespon dengan baris status, termasuk versi protokol pesan dan sukses atau kesalahan kode, diikuti dengan pesan MIME-seperti yang mengandung informasi server, entitas *metainformation*, dan mungkin konten entitas-tubuh (Berners-Lee, 1999).

2.13. JavaScript

Menurut Hidayatullah dan Kawistara (2015) *JavaScript* adalah suatu Bahasa *scripting* yang digunakan sebagai fungsionalitas dalam membuat suatu *website*. *JavaScript* merupakan bahasa yang digunakan untuk membuat program yang digunakan agar dokument *HTML* yang ditampilkan pada sebuah *Browser* menjadi lebih interaktif, tidak sekedar indah saja. *JavaScript* memberikan beberapa fungsionalitas ke dalam halaman *website*, sehingga dapat

menjadi sebuah program yang disajikan dengan menggunakan antar muka *website*.

2.14. Internet

Menurut Harjono (2009) internet adalah kumpulan dari beberapa komputer, yang bahkan bisa mencapai jutaan komputer di seluruh dunia yang saling berhubungan serta saling terkoneksi satu sama lainnya. Agar komputer bisa saling terkoneksi satu sama lain, maka diperlukan media untuk saling menghubungkan antar komputer. Media yang digunakan itu bisa menggunakan kabel/serat optik, satelit atau lewat sambungan telepon. Jadi, internet adalah suatu jaringan komunikasi yang menghubungkan satu media elektronik dengan media yang lainnya. Standar teknologi pendukung yang dipakai secara global adalah Transmission Control Protocol atau Internet Protocol Suite (disingkat sebagai istilah TCP/IP). TCP/IP ini merupakan protokol pertukaran paket (dalam istilah asingnya Switching Communication Protocol) yang bisa digunakan untuk miliaran lebih pengguna yang ada di dunia.

2.15. Web Server

Menurut Fathansyah (2012:466) menerangkan bahwa pengertian web server adalah “Server Web (Web Server) merujuk pada perangkat keras (server) dan perangkat lunak yang menyediakan layanan akses kepada pengguna melalui protokol komunikasi HTTP ataupun variannya (seperti FTP dan HTTPS) atas berkas-berkas yang terdapat pada suatu URL ke pemakai”.

2.16. Web Browser

Web browser adalah suatu program dimana kita dapat mengambil dokumen-dokumen HTML dari web server dengan menggunakan protokol dan format HTTP yang satu ke yang lainnya di web server yang sama atau di server lain, misalnya : Internet Explorer, Opera (Andi, 2001).

2.17. Web Hosting

Hosting bisa juga disebut gudangnya penyimpanan data di internet. Data ini sendiri bisa berupa data file dokumen, video, gambar, musik dan lain sebagainya. Dengan adanya hosting ini *user* dapat menyimpan data di internet. Bahkan data yang di simpan dalam internet bisa di akses oleh orang lain tergantung settingan yang dibuat, bisa private (untuk sendiri) dan bisa dibuat untuk umum.

2.18. Domain

Domain merupakan rentetan nama berformat huruf abjad, angka dan simbol unik yang memiliki fungsi untuk memudahkan pengunjung dalam mengingat nama situs atau website yang kita miliki agar nanti dikemudian hari bisa dikunjungi kembali. Sebenarnya dibalik nama domain yang dibuat ada deretan alamat ip (*internet protocol*) yang rumit namun berkat perkembangan teknologi saat ini deretan alamat ip yang rumit tersebut dikonversi menjadi karakter unik sesuai dengan yang dibuat saat daftar dan membeli domain (Ipan, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Analisa dan Perancangan

A. Basis Pengetahuan Data Penyakit

Basis pengetahuan merupakan satu komponen yang sangat penting dalam sistem pakar karena menyimpan semua pengetahuan yang akan dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam basis pengetahuan, ada beberapa pengertian yang perlu dipahami dalam kaitannya untuk memahami bagaimana seharusnya suatu basis pengetahuan berbentuk dan bekerja. Selain itu, proses-proses yang terjadi juga perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi keseluruhan struktur basis pengetahuan.

Tabel 3.1 Data Penyakit

ID_Penyakit	Nama_Penyakit
P1	Hipertensi
P2	Anemia
P3	Hipermesis Gravidarium
P4	Mola Hodatidosa
P5	Eklamsia
P6	Pre-Eklamsia
P7	Pendarahan Pervaginam
P8	Solusio Plasenta
P9	Kehamilan Ektopik

B. Data Gejala dan Aturan Gejala

Aturan gejala berikut ini menjelaskan hubungan antara suatu penyakit dengan gejala-gejala pada penyakit tersebut :

Tabel 3.2 Data Gejala

ID_Gejala	Nama_Gejala
G1	Sakit Kepala
G2	Mual atau Muntah
G3	Nyeri Pada Perut Bagian Atas
G4	Penglihatan Kabur
G5	Kelebihan Jumlah Urin
G6	Nyeri Pada Pundak atau Leher
G7	Pembengkakan Ditubuh
G8	Mudah Lelah
G9	Sesak Nafas
G10	Wajah Pucat
G11	Mata Berkunang-kunang
G12	Kehilangan Nafsu Makan
G13	Buang Air Kecil Berkurang
G14	Dehidrasi
G15	Jantung Berdebar
G16	Penurunan Berat Badan
G17	Merasa Pusing
G18	Nyeri Pada Panggul
G19	Tangan Gemetar dan Berkeringat
G20	Pendarahan Pervaginam

G21	Gerak Janin Berkurang
G22	Kejang
G23	Demam
G24	Keluar Air Tuban Sebelum Waktunya
G25	Nyeri Perut Pada Bagian Bawah
G26	Rahim Terasa Sakit
G27	Kesadaran Menurun atau Lemah

Tabel 3.1 Tabel Aturan Gejala dan Penyakit

No	Aturan Gejala dan Penyakit
1	IF THEN G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 AND G7 THEN P1
2	IF THEN G2 AND G8 AND G9 AND G10 AND G11 AND G12 THEN P2
3	IF THEN G1 AND G2 AND G12 AND G13 AND G14 AND G15 AND G16 AND G17 THEN P3
4	IF THEN G16 AND G18 AND G19 THEN P4
5	IF THEN G1 AND G4 G7 AND G20 AND G21 AND G23 AND G24 THEN P5
6	IF THEN G4 AND G22 THEN P6
7	IF THEN G4 AND G8 AND G9 AND G13 THEN P7
8	IF THEN G18 AND G20 AND G21 AND G25 AND G26 THEN P8
9	IF THEN G6 AND G10 AND G18 AND G27 THEN P9

3.2 Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Proses Penelusuran

Pada metode *dempster shafer* ini dalam menentukan hasil diagnosa penyakit pada kehamilan berdasarkan tabel keputusan, adapun untuk menghitung nilai *dempster shafer* penyakit pada kehamilan berdasarkan gejala yang telah dipilih dapat dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Penentuan nilai untuk masing-masing gejala. Nilai untuk masing-masing gejala diperoleh dengan membagi nilai 1 dengan jumlah gejala untuk masing-masing penyakit. Misalkan, penyakit Pre-Eklamsia memiliki jumlah gejala sebanyak 4 gejala sehingga masing-masing gejala mempunyai nilai $\frac{1}{4}$ atau 0,25. Semakin sedikit jumlah gejala untuk suatu penyakit semakin besar nilai untuk masing-masing gejala.

Tabel 3.4 Nilai Untuk Masing-masing Gejala

Kode Penyakit	Penyakit	Gejala	Nilai Masing-masing Gejala
P1	Hipertensi	G1	0.14
		G2	0.14
		G3	0.14
		G4	0.14
		G5	0.14
		G6	0.14
		G7	0.14

P2	Anemia	G2	0.17
		G8	0.17
		G9	0.17
		G10	0.17
		G11	0.17
		G12	0.17
P3	Hipermesis Gravidarum	G1	0.13
		G2	0.13
		G12	0.13
		G13	0.13
		G14	0.13
		G15	0.13
		G16	0.13
P4	Mola Hidatidosa	G16	0.33
		G18	0.33
		G19	0.33
P5	Eklampsia	G1	0.14
		G4	0.14
		G7	0.14
		G20	0.14
		G21	0.14
		G23	0.14
P6	Pre-Eklampsia	G4	0.5
		G22	0.5
P7	Pendarahan Pervaginam	G4	0.33
		G8	0.33
		G13	0.33
P8	Solusio Plasenta	G18	0.2
		G20	0.2
		G21	0.2
		G25	0.2
		G26	0.2
P9	Kehamilan Ektopik	G6	0.25
		G10	0.25
		G18	0.25
		G27	0.25

memiliki gejala yang sama dengan penyakit kehamilan yang lain atau dengan kata lain suatu gejala bisa merupakan gejala untuk beberapa penyakit kehamilan. Misalkan, gejala 1 (G18) merupakan gejala untuk penyakit kehamilan mola hidatidosa (P4), Solusio Plasenta (P8) dan kehamilan Ektopik (P9) sehingga simbol fungsi densitas untuk gejala 1 ini adalah $G18(P4,P8,P9)$. Nilai Belief (Bel) diperoleh mencari rata-rata dari nilai G18 pada penyakit kehamilan Mola Hidatidosa, nilai G18 pada penyakit kehamilan Solusio Plasenta dan nilai G18 pada penyakit kehamilan Kehamilan Ektopik sehingga diperoleh $Bel(G18(P4,P8,P9))$ adalah 0.22 merupakan rata-rata dari nilai 0.25, 0.2 dan 0.2 (nilai ini dapat dilihat pada table). Nilai plausibility diperoleh dengan menggunakan persamaan $Pl = 1 - Bel(X)$ sehingga diperoleh : $Pl(G18(P4,P8,P9)) = 1 - 0.22 = 0.78$.

Tabel 3.5 Nilai Belief (Bel) dan Plausability (PI) Masing-masing Gejala

Kode Gejala	Nama Penyakit Kehamilan	Simbol Fungsi Densitas	Nilai Belief (Bel)	Plausability (PI)
G1	{Hipertensi,Hipermesis Gravidarum,Eklampsia}	G1{P1,P3,P5}	0.14	0.86
G2	{Hipertensi,Anemia,Hipermesis Gravidarum}	G2{P1,P2,P3}	0.15	0.85
G3	{Hipertensi}	G3{P1}	0.14	0.86
G4	{Hipertensi,Eklampsia,Pre-Eklampsia,Pendarahan Pervaginam}	G4{P1,P5,P6,P7}	0.28	0.72
G5	{Hipertensi}	G5{P1}	0.14	0.86
G6	{Hipertensi,Mola Hidatidosa}	G6{P1,P4}	0.2	0.8
G7	{Hipertensi,Eklampsia}	G7{P1,P5}	0.14	0.86
G8	{Anemia,Pendarahan Pervaginam}	G8{P2,P7}	0.25	0.75
G9	{Anemia}	G9{P2}	0.17	0.83
G10	{Anemia,Kehamilan Ektopik}	G10{P2,P9}	0.21	0.79
G11	{Anemia}	G11{P2}	0.17	0.83
G12	{Anemia,Hipermesis Gravidarum}	G12{P2,P3}	0.15	0.85
G13	{Hipermesis Gravidarum,Pendarahan Pervaginam}	G13{P3,P7}	0.23	0.77
G14	{Hipermesis Gravidarum}	G14{P3}	0.13	0.87
G15	{Hipermesis Gravidarum}	G15{P3}	0.13	0.87
G16	{Hipermesis Gravidarum,Mola Hidatidosa}	G16{P3,P4}	0.23	0.77
G17	{Hipermesis Gravidarum}	G17{P3}	0.13	0.87
G18	{Mola Hidatidosa,Solusio Plasenta,Kehamilan Ektopik}	G18{P4,P8,P9}	0.26	0.74
G19	{Mola Hidatidosa}	G19{P4}	0.25	0.75
G20	{Eklampsia,Solusio Plasenta}	G20{P5,P8}	0.17	0.83
G21	{Eklampsia,Solusio Plasenta}	G21{P5,P8}	0.17	0.83
G22	{Pre-Eklampsia}	G22{P6}	0.5	0.5
G23	{Eklampsia}	G23{P5}	0.14	0.86
G24	{Eklampsia}	G24{P5}	0.14	0.86
G25	{Solusio Plasenta}	G25{P8}	0.2	0.8

2. Penentuan nilai belief dan plausibility untuk masing-masing gejala. Dalam metode Dempster Saffer terdapat nilai Belief (Bel) dan Plausibility (PI). Pada tulisan ini, nilai Belief (Bel) merupakan ukuran kekuatan suatu gejala untuk mendukung sistem pakar pada saat memberikan kesimpulan penyakit pada ibu hamil yang diderita oleh pasien. Sedangkan nilai Plausibility diperoleh dari nilai Belief (Bel) untuk setiap gejala dengan menggunakan persamaan.

$$Pl(s) = 1 - Bel(X)$$

Pada kenyataanya suatu jenis penyakit pada kehamilan bisa

G26	{Solusio Plasenta}	G26{P8}	0.2	0.8
G27	{Kehamilan Ektopik}	G27{P9}	0.25	0.75

3. Perhitungan tingkat akurasi atau keyakinan sebuah hasil diagnosa dengan dilakukan pengujian konsultasi, terdapat 2 gejala yang diajukan oleh pengguna yaitu :

- 1) Wajah Pucat (G10)
- 2) Nyeri Pada Panggul (G18)

Hal pertama yang kita lakukan adalah melihat G10 dan G18.

Gejala ke 1 : Wajah Pucat (G10)

Gejala G10 ini adalah gejala untuk penyakit Anemia (P2) dan Kehamilan Ektopik (P9) dengan:

$$m\{G10\{P2,P9\}\} = 0.79$$

$$m\{\theta\} = 1 - 0.81 = 0.21$$

Gejala ke 2 : Nyeri Pada Panggul (G18)

Gejala G18 ini adalah gejala untuk penyakit Mola Hidatidosa (P4), Solusio Plasenta (P8) dan Kehamilan Ektopik (P9) dengan:

$$m\{G18\{P4,P8,P9\}\} = 0.74$$

$$m\{\theta\} = 1 - 0.78 = 0.26$$

Seperti yang telah diuraikan di atas bahwa pada teori Dempster-Shafer dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ yang bertujuan untuk mengaitkan ukuran kepercayaan antar elemen-elemen θ . Pada tulisan ini kita akan melihat keterkaitan antar masing-masing gejala yang diberikan oleh pengguna sistem untuk dapat menarik kesimpulan tentang jenis penyakit kehamilan yang diderita oleh pengguna. Untuk hal ini kita perlu menentukan probabilitas fungsi densitas (m) untuk masing-masing gejala. Pada tahap pertama ini kita akan melihat keterkaitan antara gejala G10 dan G18, jika dijumlahkan semua nilai densitas (m) dalam subset θ sama dengan 1.

Tabel 3.6 Matrik I : Kombinasi G10 dan G18

		$m(G18\{P4,P8,P9\})$	0.74	θ	0.26
$m(G10\{P2,P9\})$	0.79	θ	0.58	$m(G10\{P2,P9\})$	0.21
θ	0.21	$m(G18\{P4,P8,P9\})$	0.16	θ	0.05

Munculnya gejala baru ini menyebabkan kita harus menghitung nilai densitas baru untuk masing-masing gejala dan untuk mempermudah perhitungan ini kita akan membentuk himpunan bagian-himpunan bagian ke dalam bentuk tabel di mana nilai 0.58 diperoleh dari perkalian 0.74 dan 0.79, nilai 0.16 diperoleh dari perkalian 0.74 dan 0.21, nilai 0.21 diperoleh dari perkalian 0.26 dan 0.79, nilai 0.05 diperoleh dari perkalian 0.26 dan 0.21. Selanjutnya kita menghitung nilai densitas untuk masing dengan menggunakan persamaan

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_2(X).m_2(Y)}$$

sehingga diperoleh :

$$m_3(G10\{P2, P9\}) = \frac{0.21}{1 - 0.58} = 0.5$$

$$m_3(G18\{P4, P8, P9\}) = \frac{0.16}{1 - 0.58} = 0.381$$

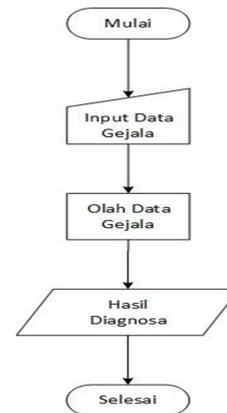
$$m_3(\theta) = \frac{0.05}{1 - 0.58} = 0.119$$

Terlihat bahwa pada awalnya nilai densitas untuk gejala ke 1: $m(G10\{P2P9\}) = 0.79$ tetapi setelah adanya informasi tentang gejala ke 2: $m(G18\{P4,P8,P9\})$, nilai

densitas untuk $m(G10\{P2P9\})$ menurun menjadi $m(G10\{P2P9\}) = 0.5$. Demikian juga, pada awalnya nilai densitas untuk gejala ke 2: $m(G18\{P4,P8,P9\}) = 0.74$ tetapi setelah adanya informasi tentang $m(G10\{P2P9\})$, nilai densitas $m(G18\{P4,P8,P9\})$ menjadi $m(G18\{P4,P8,P9\}) = 0.381$. Hal ini bermakna bahwa kemungkinan penyakit yang diderita oleh pengguna adalah penyakit Anemia (P2) atau Mola Hidatidosa (P4) atau Solusio Plasenta (P8) atau Kehamilan Ektopik (P9). Nilai densitas untuk masing- masing penyakit adalah :
 $m_3(P2) = 0.5$
 $m_3(P4) = 0.381$
 $m_3(P8) = 0.381$
 $m_3(P9) = 0.5 + 0.381 = 0.881$
 Nilai densitas tertinggi adalah untuk penyakit Kehamilan Ektopik (P9) karena G10 dan G18 merupakan gejala dari penyakit Kehamilan Ektopik.

C. Pembuatan Flowchart Sistem

Berikut mekanisme program yang akan dibuat oleh penulis yang dapat digambarkan menggunakan flowchart sistem dibawah ini.



Gambar 3.1 Flowchart Sistem

D. Perancangan Sistem

a. Diagram Konteks

Diagram konteks akan menggambarkan secara umum hubungan proses yang terjadi antara entitas-entitas dengan sistem informasi seperti pada gambar 3.2 dibawah ini.

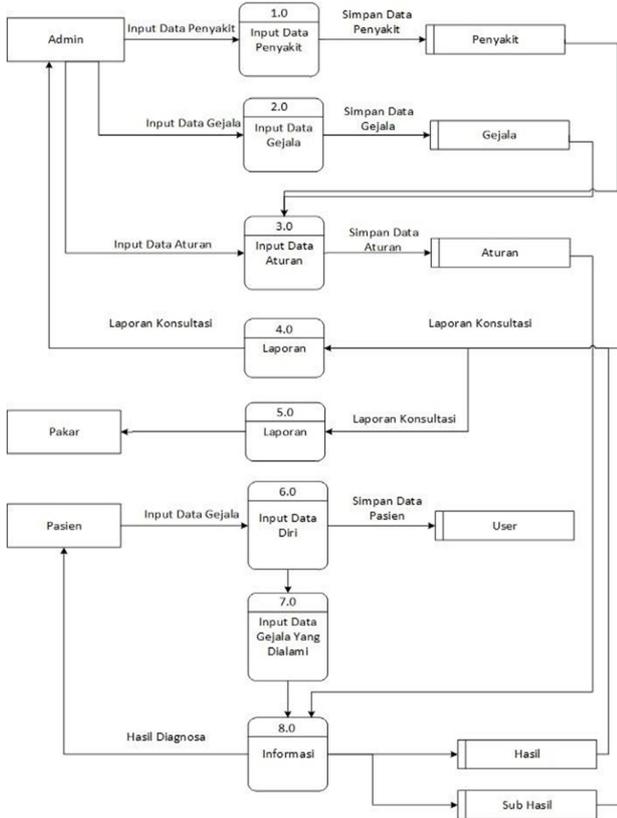


Gambar 3.2 Diagram Konteks

b. DFD Level 0

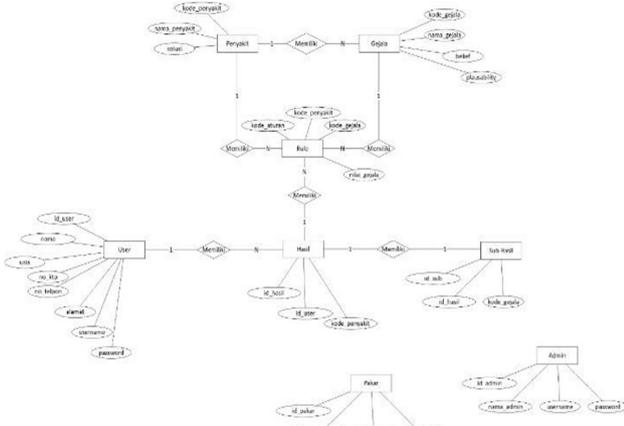
Diagram level nol merupakan diagram alur proses yang menjelaskan secara detail proses yang terjadi antara entitas-entitas dan bagian-bagian proses yang

terdapat dalam sistem. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 3.3 dibawah ini :



Gambar 3.3 DFD Level 0

c. ERD
Perancangan *database* dengan menggunakan metode *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan salah metode yang dapat digunakan dalam merancang sebuah *database*. Perancangan *database* dengan ERD untuk memberikan keterangan tentang hubungan antara tabel-tabel lainnya yang digunakan dalam *database*. Gambaran *database* tampak pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Dokumentasi

Implementasi Interface perangkat lunak merupakan hasil dari Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan

Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web yang dihasilkan. Beberapa interface perangkat lunak yang dibangun dalam aplikasi adalah sebagai berikut :

A. Interface Bagian Admin

1. Interface Halaman Login Bagian Admin



Gambar 4.1 Interface Halaman Login Bagian Admin

2. Interface Halaman Utama Bagian Admin



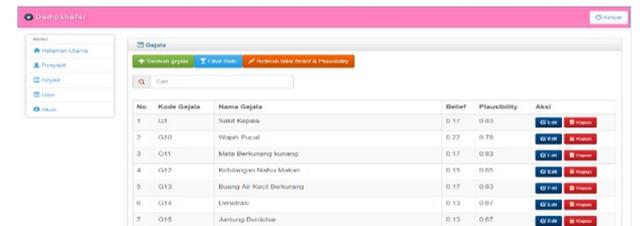
Gambar 4.2 Interface Halaman Utama Bagian Admin

3. Interface Halaman Data Penyakit



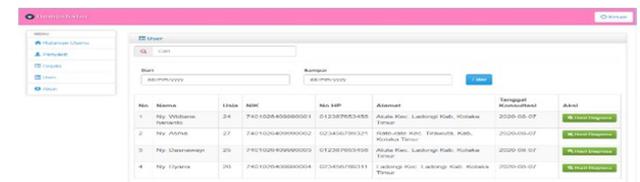
Gambar 4.3 Interface Halaman Data Penyakit

4. Interface Halaman Data Gejala



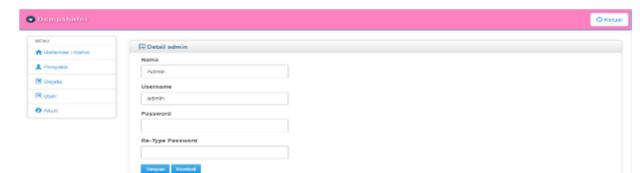
Gambar 4.4 Interface Halaman Data Gejala

5. Interface Halaman Data User



Gambar 4.5 Interface Halaman Data User

6. Interface Halaman Akun Admin



Gambar 4.6 Interface Halaman Akun Admin

B. Interface Bagian User

1. Interface Halaman Pendaftaran



Gambar 4.7 Interface Halaman Pendaftaran

2. Interface Halaman Login



Gambar 4.8 Interface Halaman Login

3. Interface Halaman Utama User



Gambar 4.9 Interface Halaman Utama User

4. Interface Halaman Diagnosa



Gambar 4.10 Interface Diagnosa

5. Interface Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 4.11 Interface Hasil Diagnosa

C. Interface Bagian Pakar

1. Interface Halaman Login Bagian Pakar



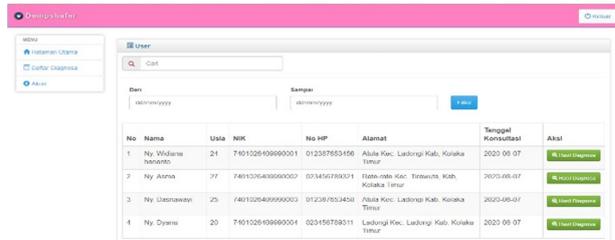
Gambar 4.12 Interface Halaman Login Bagian Pakar

2. Interface Halaman Utama Bagian Pakar



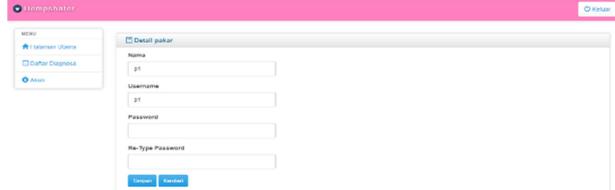
Gambar 4.13 Interface Halaman Utama Bagian Pakar

3. Interface Halaman Daftar Diagnosa



Gambar 4.14 Interface Halaman Daftar Diagnosa

3. Interface Halaman Akun Pakar



Gambar 4.15 Interface Halaman Akun Pakar

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web dirancang dan direalisasikan dengan menggunakan sistem operasi Windows 7, MySQL sebagai database manajemen sistem, PHP sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan HTML (sintaks dan perintah yang diberikan sepenuhnya dijalankan di web server), Apache sebagai web server, dan Komodo Edit 10 sebagai web editornya. Dari realisasi tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web ini ini cukup membantu untuk mendiagnosa penyakit pada kehamilan berdasarkan gejala-gejala yang dikeluhkan oleh pasien atau *user*. Namun demikian, hasil penyakit yang telah di diagnosa tidak sepenuhnya menggantikan peran pakar itu sendiri. Dari sisi pakar dapat membantu pakar itu sendiri dalam mendiagnosa lebih lanjut dari hasil diagnosa sebelumnya dari sistem pakar berbasis web ini sehingga dapat mengefisienkan kinerja dari pakar itu sendiri.
2. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dikemas secara *userfriendly* agar dapat digunakan dengan mudah bagi *user* yang masih awam sekalipun.

3. Berdasarkan hasil pengujian semua fungsi pada sistem pakar ini mendapatkan hasil yang valid sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang ada.

5.2 Saran

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dibuat penulis dirasa masih belum mengakomodir semua kebutuhan user. Di samping itu pemanfaatan teknologi untuk perangkat lunak yang digunakan belum dapat diaplikasikan secara optimal, penulis juga menyarankan aplikasi ini dapat di implementasikan dalam bahasa pemrograman yang lainnya seperti android

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adelia dan Jimmy Setiawan. (2011), "Jurnal Sistem Informasi : Implementasi Customer Relationship Management (CRM) pada Sistem Reservasi Hotel berbasis Website dan Desktop", Vol. 6, No. 2, Hal. 113-126.
- [2] Ahmad, Hilmi A dan Dini Destiani. (2015), *Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Kerusakann Sepeda Motor Automatic Non Injeksi Berbasis Android*, Sekolah Tinggi Teknolog Garut.
- [3] Aji, Supriyanto. (2005), *Pengantar Teknologi Informasi*, Salemba Infotek, Jakarta.
- [4] Andi, dkk. (2001), *Desain Web Dengan Microsoft Front Page 97*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [5] Antonio, H., dan Safrjadi, N. (2012), "Jurnal ELKHA : Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Informatika (SI-ADIF)", Vol. 4, No.2.
- [6] Ariyanto. (2005), *Pengembangan Web di Linux dengan Apache, MySQL, dan PHP (LAMP)*, eds, Salemba Infotek, Jakarta.
- [7] Berners-Lee, Tim. (1999), *Hypertext Transfer Protocol - HTTP / 1.1, RFC 2616*, eds, The Internet Society, Amerika Serikat.
- [8] Darsih, dkk. (2017), "Teori dan Implementasi Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Kehamilan", Unikom Bandung.
- [9] Dewanto, I. Joko. (2006), *WEB DESAIN (Metode Aplikasi dan Implementasi)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [10] Fathansyah. (2012), *Basis Data*, Penerbit Informatika, Bandung.
- [11] Gunawan, dkk. (2011), *Diagnosis dan Tata Laksana Hiperemesis Gravidarum*, J. Indon Med Assoc, Vol. 61, No. 11.
- [12] Harjono. (2009), *Mendayagunakan Internet*, Pustaka Belajar, Yogyakarta.
- [13] Hasanah, Izatul, dkk. (2016). "Jurnal KomTekInfo : Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kehamilan Ektopik Pada Rumah Sakit Bersalin Yasmin Solok Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web", Vol. 3, No. 2, ISSN 2356-0010.
- [14] Hayadi, B. (2018), *Sistem Pakar*, 1st ed, Deepublish, Yogyakarta.
- [15] Hidayatullah, Priyanto., dan Jauhari Khairul Kawistara. (2015), *Pemrograman WEB*, Edisi Kedua, Penerbit Informatika, Bandung.
- [16] Indriyanti, A.D dan Revaldo Pratama. (2015), "Perencanaan dan Pembuatan Forum Makanan Berbasis Web", *Manajemen Informatika*, Vol. 04, No. 01, hal. 76-81.
- [17] Iskandar A, Agus dan Haris Rangkuti. (2008), "Jurnal Basis Data, ICT Research Center UNAS", *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Tunai Pada PT. Klaten Bercahaya*, Vol. 3, No. 2, ISSN 1978-9483.
- [18] Kadir, Abdul. (2009), *Membuat Aplikasi Web dengan PHP dan Database MySQL*, eds, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [19] Maryani, Reni dan Dadang Haryanto. (2018), "Jumantaka : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Dengan Metode Forward Chaning", Vol. 1, No. 1.
- [20] Nidhra, Srinivas dan Dondenti. (2012), "Blackbox and Whitebox Testing Techniques – A Literature Review, *Intenational Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*", Vol. 2, No.2.
- [21] Nugroho, Arifin Adi. (2010), *Sistem Informasi Pemesanan Penggunaan Lapangan Futsal Berbasis Web*, Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.
- [22] Nugroho, Kelik Arief dan Retantyo Wardoyo. (2013), *Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan*, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [23] Nurani, Dewi. (2018), *Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Miskin Pada SMP N 07 Rarowatu Utara Kabupaten Bombana*. Skripsi Program Studi Sistem Informasi, STMIK Catur Sakti Kendari.
- [24] Novita, Rice. dan Novita Sari. (2015), *Jurnal TEKNOIF: Sistem Informasi Penjualan Pupuk Berbasis E-Commerce*, Vol. 3, No. 2, ISSN 2338-2724.
- [25] Orthega, Syaileandra, dkk. (2017), "Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dn Ilmu Komputer", Vol. 1, No. 10.
- [26] Palupi, Fitria Hayu, dkk. (2012), *Tingkat Pengetahuan Kader Kesehatan Tentang Tanda Bahaya Kehamilan Di Desa Bolon Kecamatan Colomadu*, Maternal, Vol. 7 Edisi Oktober.
- [27] Pressman, Roger S. (2010), *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi* (Buku Satu), Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [28] Ramanda, Kresna. (2015), "Jurnal Pilar Nusa Mandiri : Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kehamilan", Vol. XI, No. 2.
- [29] Ripai, Ipan. (2017), "Jurnal ICT Learning : Mengukur Kinerja Auto Generate Content Menggunakan Plugin Wordpress WP AGC EBO Dalam Menghasilkan Dollar Di Google AdSense", Vol. 3, No.2.
- [30] Rosa A.S. dan M. Shalahuddin. (2011), *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*, PT. Modula, Bandung.
- [31] Sirait, Anna Maria. (2012), *Prevalensi Hipertensi Pada Kehamilan Di Indonesia Dan Berbagai Faktor Yang Berhubungan*, Buletin Penelitian Sistem Kesehatan, Vol 15, No. 2.
- [32] Sihotang, Hengki Tamandi. (2014), "Jurnal Mantik Penusa : Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web", Vol. 15, No. 1, ISSN 2088-3943.
- [33] Sukamto, Rosa Ariani. (2009), *Langkah-langkah Pengujian Perangkat dan Evaluasi Piranti Lunak*, Informatika, Bandung.
- [34] Sutojo, T. (2011), *Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, Yogyakarta