

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*

Mario Hangga Digdo¹, Abdul Wakhid², Aris Wijayanti³, Andik Adi Suryanto⁴, Risky Eka Putri⁵

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Ronggolawe

E-mail: ¹[*1mariohanggadigdo@gmail.com](mailto:mariohanggadigdo@gmail.com), ²abdulwakhid@gmail.com,

³ariswjy@yahoo.com, ⁴andikadisuryanto@gmail.com, ⁵rizkiekaputri@gmail.com

Abstrak – Penyakit penyerta kehamilan bisa berakibat fatal baik terhadap ibu dan janinnya, hal ini nantinya sangat berpengaruh terhadap angka kematian ibu dan bayi, penyakit yang menyertai kehamilan pada wanita tidak bisa dianggap remeh dan membutuhkan inovasi menggunakan sistem teknologi komputer. Dalam hal ini masih jarang di lakukan dan dapat di pastikan membutuhkan biaya yang cukup banyak. Dalam menciptakan tenaga ahli (*human expert*) membutuhkan waktu yang relatif lama serta membutuhkan biaya tidak sedikit, oleh karena itu di butuhkan terobosan baru dalam menanggulangi kebutuhan tersebut adalah dengan menciptakan suatu sistem teknologi komputer yang cerdas. Pada penelitian ini akan dikembangkan suatu sistem pakar yang dapat dipakai sebagai sarana untuk melakukan diagnosa dini terhadap suatu penyakit kehamilan. Penerapan sistem tersebut di lengkapi dengan metode *forward chaining* yang di mulai dengan pengumpulan data gejala-gejala dengan melakukan anamnesa terlebih dahulu kemudian menyimpulkan hasilnya untuk mengambil keputusan, dan metode *certainty factor* yang bertujuan untuk menunjukkan tingkat kepercayaan hasil diagnosa. Peran sistem pakar disini adalah untuk membantu pakar dan pengguna (*user*) dalam deteksi dini serta memberikan solusi penanganan atau tindak lanjut.

Kata Kunci — *Certainty, Diagnosa, Forward Chaining, Ibu Hamil, Penyakit*

1. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan masa yang sangat sensitif dalam kehidupan wanita, yaitu rentan terhadap timbulnya gangguan secara fisik maupun mental dan dapat mempengaruhi status kesehatan yang dapat mengakibatkan komplikasi terhadap ibu dan janin, sehingga sangat diperlukan pemeriksaan kehamilan secara dini, agar tidak terjadi komplikasi pada saat kehamilan dan persalinan. Berdasarkan pengamatan *World Health Organization* (WHO) tahun 2015, angka kematian ibu dalam masa kehamilan, persalinan dan nifas adalah sebesar 303.000 jiwa dan angka kematian bayi sebesar 10.000.000 jiwa. Oleh karena itu dibutuhkan sistem teknologi berbasis komputer untuk membantu mendiagnosa sedini mungkin gangguan kehamilan. Berdasarkan data dari puskesmas tahun 2018 jumlah ibu hamil sebanyak 336 ibu hamil. Sedangkan kasus rujukan dengan komplikasi kehamilan sebanyak 84 ibu hamil (25%).

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan dikenal dengan adanya aplikasi yang disebut sistem pakar (*expert system*). Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.

Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu sistem teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan. Sistem pakar adalah salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang mengandung pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik, dalam hal ini adalah permasalahan penyakit pada ibu hamil. Dalam menyelesaikan sistem pakar dapat digunakan beberapa metode, namun dalam penerapan sistem diagnosa penyakit pada ibu hamil penulis menggunakan Metode *Forward Chaining dan Certainty Factor*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputerisasi yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Komponen sistem dapat diakses dengan mudah oleh *user* untuk memberikan dukungan pada pengambilan keputusan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti ingin membahas dan mencari solusi dalam membangun sistem pakar ini melalui penelitian dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode *Forward Chaining Dan Certainty Factor*”, diharapkan dengan adanya sistem ini, ibu hamil dapat mengetahui sedini mungkin penyakitnya yang dapat mempengaruhi kondisi kehamilannya melalui sistem berbasis web.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Nama Penyakit dan Gejala Pada ibu

Upaya mengolah data menjadi informasi, sehingga dapat mendukung tujuan utama sesuai dengan tahap identifikasi permasalahan diagnosa penyakit. Pada tahapan ini terdapat data beberapa klarifikasi data seperti macam-macam gejala dan jenis penyakit kemudian di hitung menggunakan perhitungan teori *certainty factor*, kemudian menjelaskan alur kerja dari perangkat lunak pada web untuk mendiagnosa penyakit ibu hamil di Puskesmas sebagai berikut:

1. Merancang tabel penyakit dengan memberi kode pada setiap jenis penyakit.
2. Merancang tabel gejala-gejala dengan memberi kode pada setiap nama gejala.
3. Merancang tabel penyakit dengan memberikan gejala-gejalanya.
4. Kemudian *rule* di implementasikan kedalam bentuk *script* program web.
5. Mengonversikan tabel dan pohon keputusan menjadi aturan dalam bentuk *rule IF-THEN*.

Tabel 1. Nama Penyakit Dan Gejala Pada Ibu Hamil

No	Nama Penyakit	Gejala
1	Anemia Kehamilan	Kulit tampak pucat Pusing Kesulitan bernapas Kadar hemoglobin di bawah 11gr% Cepat lelah
2	Hemoroid	Gatal atau sensansi panas Keluar darah berwarna merah terang setelah buang air besar Munjul benjolan atau lapisan kulit ekstra di sekitar anus Sulit buang air besar selama atau setelah BAB Rasa sakit yang tajam dan menusuk dekat anus
3	Preeklamsia	Nyeri kepala Sesak napas akibat cairan di paru-paru Berkurangnya volume urine. Mual Penglihatan kabur Rasa nyeri pada perut bagian atas (biasanya dibawah tulang rusuk sebelah kanan). Meningkatnya kandungan protein pada urine (proteinuria) Bengkak pada kaki dan tangan juga bisa di wajah Muntah
4.	Plasenta Previa	Kram atau nyeri hebat pada kandungan Muncul pendarahan yang kemudian berhenti tapi bisa timbul lagi dalam beberapa hari. Muncul pendarahan setelah melakukan hubungan intim Muncul pendarahan selama trimester ke 2 kehamilan
5.	Diabetes militus (gestational diabetes)	Cepat lelah Penglihatan kabur Dahaga yang terlampau Frekuensi buang air kecil meningkat Mulut terasa kering
6.	Tekanan darah tinggi (Pregnancy Hypertension)	Kesulitan bernapas Nyeri kepala Mual Penglihatan kabur Tekanan darah lebih dari 140/90 mmHg Meningkatnya kecepatan detak jantung (Aritmia). Muntah

2.2 Data Penyakit dan Gejala

Selanjutnya tabel data penyakit dan tabel data gejala di relasikan menjadi aturan (*rule*) yang akan menjadi patokan hasil diagnosa penyakit. Adapun tabel diagnosa (*rule*) dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut :

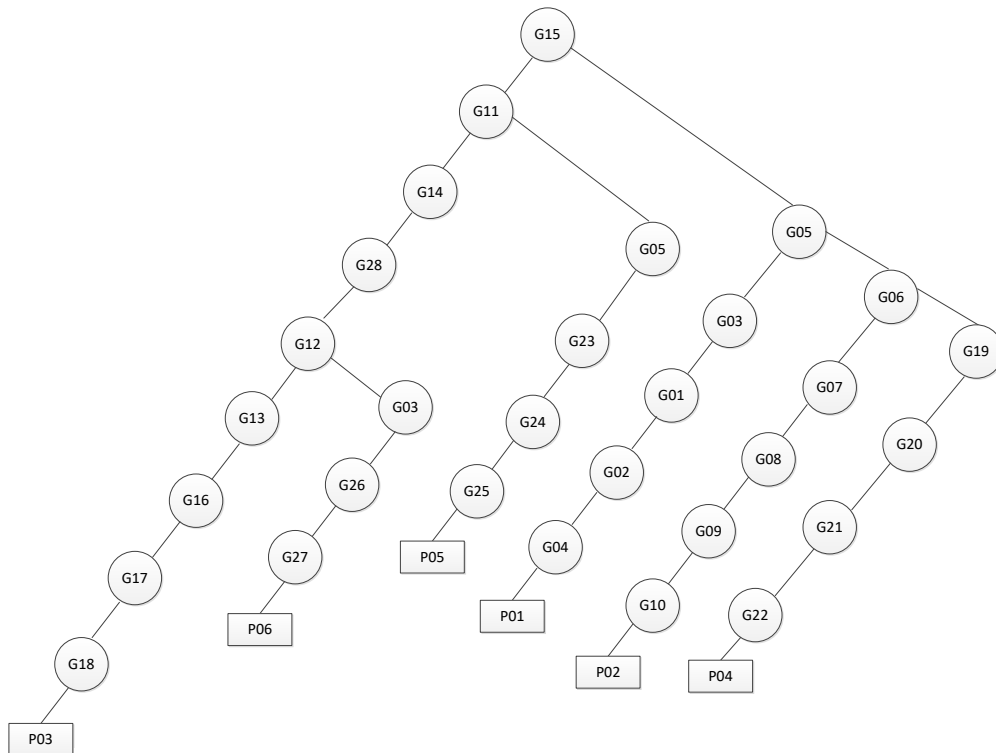
Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala Penyakit Pada Ibu Hamil

G/P	P01	P02	P03	P04	P05	P06	MB	MD
G01	✓						0.6	0.4
G02	✓						0.6	0.4
G03	✓					✓	0.3	0.7
G04	✓						0.6	0.4
G05	✓				✓		0.3	0.7
G06		✓					0.8	0.2
G07		✓					0.9	0.1
G08		✓					0.9	0.1
G09		✓					0.8	0.2
G10		✓					0.9	0.1
G11			✓			✓	0.3	0.7
G12			✓				0.5	0.5
G13			✓				0.5	0.5
G14			✓			✓	0.3	0.7
G15			✓		✓	✓	0.2	0.8
G16			✓				0.5	0.5
G17			✓				0.5	0.5
G18			✓				0.5	0.5
G28			✓			✓	0.3	0.7
G19				✓			0.8	0.2
G20				✓			0.9	0.1
G21				✓			0.9	0.1
G22				✓			0.9	0.1
G05	✓				✓		0.3	0,7
G15			✓		✓	✓	0.2	0.8
G23					✓		0.6	0.4
G24					✓		0.6	0.4
G25					✓		0.6	0.4
G03	✓					✓	0.3	0.7
G11			✓			✓	0.3	0.7
G14			✓			✓	0.3	0.7
G15			✓		✓	✓	0.2	0.8
G26						✓	0.5	0.5
G27						✓	0.5	0.5
G28			✓			✓	0.3	0.7

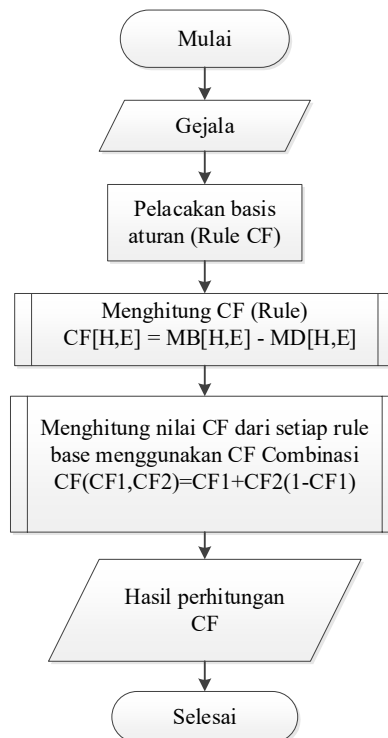
Pada tabel 2. menghubungkan keterkaitan antara gejala dan jenis penyakit serta nilai kepastian dan nilai ketidak pastian. Untuk jenis penyakit P01 merupakan Anemia kehamilan, P02 merupakan Hemoroid, P03 merupakan preklamsia, P04 merupakan Plasenta previa, P05 merupakan Diabetes militus (*Gestational*), P06 merupakan Tekanan darah tinggi (*Pregnancy Induced Hypertension*). Untuk nilai Kepastian dan nilai ketidakpastian merupakan nilai yang diberikan oleh pakar terhadap jenis gejala berdasarkan ilmu pengetahuan pakar.

2.3 Relasi penyakit dan Gejala

Berdasarkan data relasi antara penyakit dan gejala diatas, dapat dibuat suatu pemetaan suatu gejala terhadap suatu penyakit yang di gunakan sebagai jalur gejala yang dipilih agar dapat menuju ke suatu penyakit. Pemetaan gejala terhadap suatu penyakit bertujuan untuk memberikan jalur gejala yang saling berkaitan untuk menentukan diagnosa penyakit ibu hamil. Selain itu dengan adanya pemetaan gejala terhadap penyakit data meminimalisir terjadinya pemilihan gejala yang tidak memiliki keterkaitan satu sama lain. Adapun pemetaan gejala terhadap penyakit dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pemetaan Gejala dan Penyakit Pada Ibu Hamil



Gambar 2. Flowchart Certainty Factor

Berdasarkan hasil pemetaan gejala terhadap penyakit gambar 1, didapatkan beberapa aturan (*rule*) untuk menelusuri penyakit ibu hamil berdasarkan gejala-gejala yang dialami sebagai berikut :

Rule 1 : IF G15 AND G11 AND G14 AND G28 G12 AND G13 AND G16 AND G17 AND G18 THEN P03

Rule 2 : IF G15 AND G11 AND G14 G28 AND G03 AND G26 AND G27
 THEN P06

Rule 3 : IF G15 AND G05 AND G23 AND 24 AND 25 THEN P05

Rule 4 : IF G05 AND G03 AND G01 AND G02 AND G04 THEN P01

Rule 5 : IF G06 AND G07 AND G08 AND G09 AND G10 THEN P02

Rule 6 : IF G19 AND G20 AND G21 AND G22 THEN P04

2.4 Flowchart Certainty Factor

Flowchat perhitungan *Certainty Factor* pada gambar 2. menjelaskan alur perhitungan dari gejala yang dipilih kemudian sistem menghitung jumlah gejala yang dipilih oleh pengguna. Pertama masing-masing gejala / per-gejala akan di hitung dulu menggunakan CF tunggal dan mendapatkan hasilnya, dari hasil perhitungan CF tunggal yang dihitung dari per-gejala tadi, hasil tersebut semuanya akan di hitung kembali dengan menggunakan rumus CF kombinasi dan akan mendapatkan hasil persen

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik atau pun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar.

3.1 Implementasi Sistem

Sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu hamil adalah sebuah sistem yang dapat membantu para bidan (pakar) dalam menangani penyakit pada ibu hamil yang diimplementasikan pada pasien yang dapat mendiagnosa penyakit pada ibu hamil sehingga dapat memudahkan dalam membantu pasien dalam mendiagnosa penyakit. Sistem di implementasikan pada *browser* dimana dapat di akses oleh masyarakat umum untuk dapat menggunakan sistem dengan mudah dan tepat.

Pada bagian *admin* (pakar) dimana semua kegiatan dalam sistem dapat dikontrol penuh dan dapat memanipulasi data serta dapat merubah *rule* yang mungkin di ubah serta penambahan informasi jenis-jenis penyakit dan gejala. *Admin* dapat melakukan input data seperti data penyakit, data gejala, mengatur relasi, menginput solusi dan melihat laporan pengguna. *Admin* juga dapat melakukan pengeditan dan penghapusan data.

3.2 Analisa Sistem

Untuk mengetahui hasil diagnosa dari sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu hamil ini maka dilakukan pengujian proses diagnosa penyakit pada ibu hamil. Pengujian ini meliputi pengujian diagnosa dengan menggunakan metode *certainty factor* sesuai yang di bahas pada penelitian ini. Data yang akan dipilih sebagai asumsi untuk melakukan pengujian ini adalah data penyakit ibu hamil dengan gejala sebagai berikut :

1. Kram atau neyeri hebat pada kandungan
2. Muncul pendarahan yang kemudian berhenti tapi bisa timbul dalam beberapa hari
3. Muncul pendarahan setelah melakukan hubungan intim
4. Muncul pendarahan selama trimester ke 2 kehamilan

Setiap gejala terpilih disesuaikan dengan **mb** dan **md** yang ber-relasikan dengan diagnosa penyakit bersangkutan. Dalam perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, langkah pertama adalah menganalisa gejala terpilih. Dengan penyakit/diagnosa mana gejala tersebut ber-relasi, selanjutnya berapa **mb** dan **md** gejala tersebut sesuai dengan relasi diagnosa/penyakit terpilih. Berikut adalah penjelasan mengenai gejala terpilih yang berelasi dengan diagnosa lengkap dengan nilai **mb** dan **md** dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Gejala Terpilih

NO	GEJALA TERPILIH	DIAGNOSA	MB	MD
1.	[G19] Kram atau nyeri hebat pada kandungan	[P04] Plasenta Previa	0.8	0.2
2.	[G20] Muncul pendarahan yang kemudian berhenti tapi bisa timbul lagi dalam beberapa hari	[P04] Plasenta Previa	0.9	0.1
3.	[G21] Muncul pendarahan setelah melakukan hubungan intim	[P04] Plasenta Previa	0.9	0.1
4.	[G22] Muncul pendarahan selama trimester ke 2 kehamilan	[P04] Plasenta Previa	0.9	0.1

Berdasarkan gejala terpilih diatas berikut adalah perhitungan dari kasus gejala yang terpilih.

Nama Penyakit = p04(CFpenyakit) = 0.9

Data P relasi = 0.9

Nilai CF (gejala) **g19 (Kram atau nyeri hebat pada kandungan) = 0.8**

MB(h,E1) = ((CFGejala) - (CFPenyakit)) / (1-(CFPenyakit))

$$= (0.8-0.9) / (1-0.9)$$

$$0.9 = -0.1 / 0.1$$

$$Cf_{gp} = 0.1 = -1$$

$$MD(h,E1) = (0.9-0.9) / (0-0.9) = -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1) = -1-0 = -1$$

Nilai CF(gejala) **g20 (Muncul pendarahan yang kemudian berhenti tapi bisa timbul lagi dalam beberapa hari) = 0.9**

MB(h,E1) = ((CFGejala)-(CFPenyakit)) / (1-(CFPenyakit))

$$= (0.9-0.9) / (1-0.9)$$

$$0.9 = 0 / 0.1$$

$$Cf_{gp} = 0.1 = 0$$

$$MD(h,E1) = (0.9-0.9) / (0-0.9) = -0 ;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= 0-0 = 0$$

Nilai CF (gejala) **g21 (Muncul pendarahan setelah melakukan hubungan intim) = 0.9**

MB (h,E1) = ((CFGejala) - (CFPenyakit)) / (1- (CFPenyakit))

$$= (0.9-0.9) / (1-0.9)$$

$$0.9 = 0 / 0.1$$

$$Cf_{gp} = 0.1 = 0$$

$$MD(h,E1) = (0.9-0.9) / (0-0.9) = -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= -0-0 = 0$$

Nilai CF (gejala) **g22 (Muncul pendarahan selama trimester ke 2 kehamilan) = 0.9**

MB (h,E1) = ((CFGejala) - (CFPenyakit)) / (CFPenyakit)

$$= (0.9-0.9) / (1-0.9)$$

$$0.9 = 0 / 0.1$$

$$Cf_{gp} = 0.1 = 0$$

$$MD (h,E1) = (0.9-0.9) / (0-0.9) = -0;$$

$$CF (h,E1) = MB(h,E1) - MD(h,E1)$$

$$= 0-0 = 0$$

$$CF_{kombinasi} (CF1, CF2, \dots, CFn) = CF_{kombinasi} = -1+0+0+0+(1--1)$$

$$= -1 * 2$$

$$= -2 \text{ (Plasenta previa)}$$

Hasil diagnosa dari perhitungan diatas menunjukkan penyakit plasenta previa dan mendapatkan hasil nilai CF -2 Dengan begitu diagnosa penyakit terpilih dari gejala diatas adalah plasenta previa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu hamil dapat menjadi media untuk mendiagnosa dini pada penyakit ibu hamil di puskesmas moropelang babat melalui persentase hasil diagnosa, dan puskesmas tersebut dapat memberikan jalan keluar ataupun solusi penanganan penyakit sehingga terhindar dari komplikasi kehamilan dan kelahiran.
2. Sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil dapat memaksimalkan deteksi dini mengenai penyakit penyerta ibu hamil berdasarkan gejala-gejala yang di alami ibu hamil, pada saat mengalami penyakit penyerta kehamilan dan meminimalkan jumlah kasus komplikasi akibat penyakit penyerta kehamilan yang dapat diakses oleh masyarakat secara luas khususnya ibu hamil yang sudah melakukan uji lab untuk mengetahui beberapa gejala khusus tertentu dan petugas pemeriksa.
3. Sistem ini hanya menjadi alat bantu bagi ibu hamil untuk mendeteksi secara dini penyakit penyerta kehamilan, bukan untuk menggantikan seorang pakar yaitu ahli kandungan maupun bidan.

5. SARAN

Hasil penelitian, ada beberapa saran dari pakar agar sistem dapat dikembangkan lebih lanjut, diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem pakar ini dapat di kembangkan seiring perkembangan kebutuhan pengguna sistem salah satunya dengan mengembangkan sistem ini dengan menambahkan beberapa fitur mengenai penyakit kehamilan, misalnya video dan foto yang berkaitan.
2. Pengembangan lebih lanjut terhadap sistem adalah membangun sistem lebih *user friendly* dengan memperhatikan aspek-aspek interaksi manusia dan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartanti Sri dan Iswanti Sari. 2008. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [2] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [2] Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [2] Kadir, Abdul. 2007. *From Zero A Pro : Membuat Aplikasi Web dengan PHP dan Database MySQL* Yogyakarta : Andi Offset.
- [3] Puspitasari, Heni. 2011. *Pemograman Web Database dengan PHP & MySQL Tingkat Mahir*. Yogyakarta : Skripta Media Creative.
- [4] Prawirohardjo, S. 2006. *Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Meternal dan Neonatal*. Jakarta: Yayasan Bina pustaka.
- [5] Susilo, H. 2018. *Sistem Pakar Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pertusis Pada Anak*, Vol.01, No.02
- [6] Sari, Ida N. 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Pada Sapi Bali dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor* Vol 03, No 03.
- [7] Ekanata, R. 2016. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Yang Disebabkan Oleh Virus Influenza Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor*.
- [8] Lesmana, Diki Indra. 2017. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pneumonia Dengan Penelusuran Forward Chaining Menggunakan Metode Certainty Factor*. Vol 16, No 01
- [9] Fanny, dkk. 2017. *Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining*, Vol 01, No 01. Hal 13-16
- [10] Permana, dkk. 2017. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android*. Vol 01, No 01
- [11] Hariyanto dan Sa'diyah. 2018, *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor*, Vol 03, No 01. Hal 180-181
- [12] Ikorasaki, F. 2015. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tulang Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*.