

## Sistem Pakar Deteksi Dini Gejala Awal *Diabetes Mellitus*

Ibnu Alfarobi

Universitas Bina Sarana Informatika

[ibnu.iba@bsi.ac.id](mailto:ibnu.iba@bsi.ac.id)

### Abstrak

Dalam bidang kesehatan peran teknologi sangat dibutuhkan dan sangat membantu, khususnya dengan adanya sistem pakar deteksi dini gejala awal *diabetes mellitus* yang mampu memberikan informasi kepada masyarakat umum ada tidaknya gejala awal *diabetes mellitus* di dalam tubuhnya. Metode yang digunakan dalam perancangan Sistem Pakar ini adalah Forward Chaining karena dilakukan penelusuran berdasarkan aturan alur maju mencari sebab atau ciri yang dikeluhkan oleh pengguna lalu menghasilkan kesimpulan hasil identifikasi jenis *diabetes* yang diderita. Hasil dari pengujian sistem pakar ini ditentukan oleh gejala-gejala penyakit diabetes yang timbul. Sebagai contoh, identifikasi pertama yaitu dengan menggunakan pertanyaan P003 (Poliuri), P002 (Polidipsi), dan P001 (Polifagi) yang merupakan gejala klasik diabetes. Dari pertanyaan P001 jawabannya akan dibuat menjadi 2 kondisi, jika jawab "Tidak" maka dilanjutkan ke pertanyaan P006, P016 sampai menemukan hasil identifikasi tipe diabetes G003 (*Pra Diabetes*). Jika jawab "Ya" maka dilanjutkan ke pertanyaan P015, P018, P021 dan seterusnya sampai menemukan hasil identifikasi tipe diabetes yang lainnya. Penentuan hasil penelitian identifikasi tipe diabetes yang lebih lengkap dapat dilihat di gambar 3 (*decision tree*) serta mengacu pada keterangan tabel 1 (*rule tipe DM*). Sistem pakar ini dirancang dengan menggunakan *software* Visual Basic 6 dan *software* databasenya menggunakan Microsoft Access 2013.

**Kata kunci:** sistem pakar, diabetes mellitus, forward chaining

### Abstract

*The role of a technology in the health sector is needed and very helpful, especially with the expert system for early detection early symptoms of diabetes mellitus which is able to provide information to the general public the existence of early symptoms in their body. The method used in the design of Expert System is Forward Chaining as do advanced searches based workflow rules characteristics to look for or complained of by the user and produce conclusion of the identification of the type of diabetes suffered. The results of the expert system testing are determined by the symptoms of diabetes that arise. For example, the first identification is by using questions P003 (Poliuri), P002 (Polidipsi), and P001 (Polifagi) which are classic symptoms of diabetes. From the question P001 the answer will be made into 2 conditions, if the answer is "No" then proceed to question P006, P016 until you find the results of identifying the type of diabetes G003 (Pre Diabetes). If you answer "Yes" then proceed to questions P015, P018, P021 and so on until you find the results of identifying other types of diabetes. Determination of the results of a more complete identification of diabetes types can be seen in Figure 3 (decision tree) and refers to the description of table 1 (DM type rule). An expert system is designed by using Visual Basic 6 software and database software using Microsoft Access 2013.*

**Keywords:** expert system, diabetes mellitus, forward chaining

### 1. Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi yang begitu pesatnya saat ini, banyak para ahli di bidang teknologi komputer ikut andil dalam berbagai hal pengembangan pengetahuan

yang mereka miliki. Para ahli tersebut mencoba untuk menerapkan dan mengimplementasikan suatu teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia. Saat ini pun terdapat teknologi baru yang telah



banyak dikembangkan yang dapat bekerja dengan cara mengadopsi pola dan cara pikir manusia beserta proses yang dilakukan yaitu *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan.

*Diabetes Mellitus* telah menjadi momok yang menakutkan bagi masyarakat. *Diabetes* merupakan penyakit yang memiliki komplikasi yang paling banyak, seperti jantung koroner, gagal ginjal, stroke, kebutaan, bahkan kematian. Oleh karena itu, diabetes juga sering disebut sebagai "*The Silent Killer*". Kencing Manis atau Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah (glukosa) seseorang di dalam tubuh yang tinggi melebihi batas normal (hyperglycemia). Kadar gula yang tinggi dikeluarkan melalui air seni (urine), sehingga air seni mengandung gula atau manis sehingga disebut sebagai penyakit kencing manis. Kencing manis pada akhirnya bisa menimbulkan komplikasi baik akut maupun kronis (Marewa, 2015).

Dengan adanya kecerdasan buatan tersebut, komputer diharapkan mampu membantu beberapa pekerjaan manusia. Bidang kecerdasan buatan yang paling populer saat ini adalah sistem pakar. Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik (Hayadi, 2018). Sedangkan menurut Naik & Lokhanday dalam Setiabudi menjelaskan bahwa sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam menyelesaikan masalah yang biasanya dapat diselesaikan oleh seorang ahli di bidang tertentu (Setiabudi, 2017). Sistem pakar merupakan bidang teknik kecerdasan yang paling luas penempatannya, karena sistem pakar juga telah terbukti sangat membantu dalam pengambilan keputusan.

## 2. Metode Penelitian

Dalam hal pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini, teknik pengumpulan data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

### a. Observasi

Dalam metode ini penulis mengadakan kunjungan langsung ke dokter-dokter dengan melakukan pengamatan,

pencatatan dan pengumpulan data dari proses yang ada di lapangan guna mendapatkan data yang lengkap dan akurat.

### b. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan proses tanya jawab ketiga dokter dan beberapa pasien yang terkena penyakit *diabetes* baik yang sudah terkena komplikasinya ataupun belum.

### c. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data dengan cara mempelajari dan memahami buku-buku, jurnal-jurnal, *e-book* yang berhubungan dengan penyakit *diabetes*.

Metode inferensi dalam sistem pakar merupakan bagian yang menyediakan mekanisme berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan seorang pakar. Salah satunya dengan menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*, yaitu metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan (Rukun & Hayadi, 2018).

Data aturan kesimpulan

A = 1 IF A = 1 AND B = 2

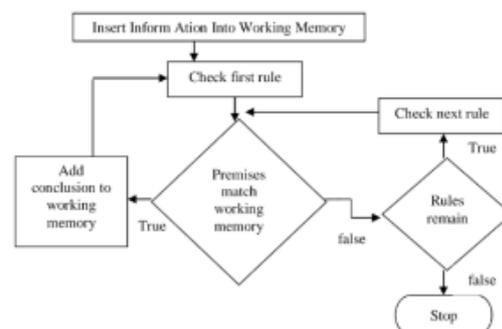
B = 2 THEN C = 3 C = 3

Contoh

IF akar tanaman rusak.

AND terdapat telur-telur ulat pada rerumputan.

THEN terserang hama ulat grayak.



Sumber: (Rukun & Hayadi, 2018)

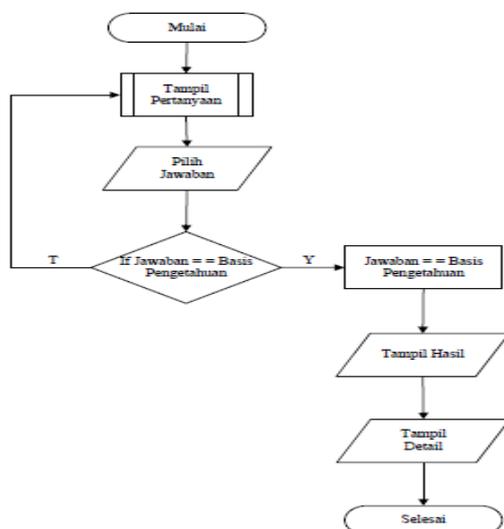
**Gambar 1.** Operasi Sistem forward chaining

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Algoritma Sistem Pakar

Proses perancangan sistem pakar deteksi dini penyaki *diabetes mellitus* pada manusia menyesuaikan hubungan antara

keahlian atau pengetahuan yang diperoleh dari pakar dengan pemrograman pada sistem tersebut. Kemampuan seorang pakar akan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem, dari sistem tersebut akan memberikan hasil solusi sama dengan seorang pakar.



**Gambar 2.** Rancangan Algoritma

### 3.2 Tabel Pakar

**Tabel 1.** Rule Penentuan tipe DM

RULE	G00 1	G00 2	G00 3	G00 4	G00 5
P001	X	X		X	X
P002	X	X	X	X	X
P003	X	X	X	X	X
P004	X	X		X	
P005	X	X			X
P006			X		
P007	X	X			X
P008	X				
P009	X	X			
P010	X	X			
P011	X	X			
P012		X			
P013	X	X			
P014	X	X	X		X
P015	X	X		X	X
P016			X		
P017	X	X			
P018	X	X			X
P019		X			
P020		X			
P021				X	
P022				X	
P023					X
KESIMPULAN	AA	BB	CC	DD	EE

Keterangan:

a. Kolom pertama menerangkan macam-macam penyakit (*alternative diabetes mellitus*) dari pakar.

G001 : *Diabetes Mellitus type 1*

G002 : *Diabetes Mellitus type 2*

G003 : *Pra Diabetes*

G004 : *Diabetes saat Kehamilan (Gestational)*

G005 : *Diabetes karena Malnutrisi*

b. Baris pertama menunjukkan gejala-gejala penyakit *diabetes mellitus* pada pakar.

P001 : Merasa lapar yang berlebihan sehingga Bayak makan (polifagi)

P002 : Merasa haus yang berlebihan sehingga Banyak minum (polidipsi)

P003 : Bayak kencing dalam jumlah yang banyak (poliuri)

P004 : Penurunan berat badan secara drastis yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya

P005 : Badan sering merasa lemas padahal tidak melakukan aktivitas yang berat

P006 : Mudah mengantuk

P007 : Mual / Muntah

P008 : Bernafas dengan cepat

P009 : Gatal-gatal pada kulit

P010 : Terdapat ruam kemerahan di daerah lipatan kulit

P011 : Kulit terasa tebal, panas, dan seperti tertusuk jarum

P012 : Sakit kepala

P013 : Ludah menjadi lebih kental, hingga mulut terasa kering

P014 : Penglihatan kabur

P015 : Air seni dikerubuti semut

P016 : Sulit berkonsentrasi

P017 : Terdapat luka yang lama/sulit sembuh

P018 : Mengalami infeksi pada kulit yang berulang (iritasi)

P019 : Hipertensi

P020 : Obesitas

P021 : Tampak gejala malnutrisi, misalnya badan kurus (berat badan < 80% berat badan ideal)

P022 : Nyeri perut berulang

P023 : Melahirkan bayi dengan berat badan lahir > 4kg

c. Tanda silang (X) menunjukkan gejala apa saja yang digunakan pada pakar

d. Baris kesimpulan menerangkan nama penyakit yang dihasilkan dari gejala

Tabel 2. Penjelasan Kolom Kesimpulan

Kode	Penjelasan
AA	<i>Diabetes</i> tipe ini merupakan <i>diabetes</i> yang jarang atau sedikit populasinya, diperkirakan kurang dari 5-10% dari keseluruhan populasi penderita <i>diabetes</i> . <i>Diabetes</i> tipe 1 merupakan diabetes yang bergantung pada insulin dimana tubuh kekurangan hormon insulin, dikenal dengan istilah <i>Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)</i> . <i>Diabetes</i> ini muncul ketika pankreas sebagai pabrik insulin tidak dapat atau kurang mampu memproduksi insulin. Gejala klasik yang sering dikeluhkan pada DM tipe 1 adalah banyak makan, banyak minum, banyak kencing, penurunan berat badan, cepat merasa lelah, iritabilitas, dan gatal-gatal pada kulit.
BB	<i>Diabetes</i> tipe 2 merupakan tipe <i>diabetes</i> yang lebih umum, lebih banyak penderitanya dibandingkan dengan <i>diabetes</i> tipe 1. Penderita <i>diabetes</i> tipe 2 mencapai 90-95% dari keseluruhan populasi penderita <i>diabetes</i> , umumnya berusia di atas 45 tahun. Pada <i>diabetes</i> tipe 2 gejala yang dikeluhkan umumnya hampir tidak ada. <i>Diabetes</i> tipe 2 seringkali muncul tanpa diketahui, dan penanganan baru dimulai beberapa tahun kemudian ketika penyakit sudah berkembang dan komplikasi sudah terjadi. Penderita <i>diabetes</i> tipe 2 umumnya lebih mudah terkena infeksi, sukar sembuh dari luka, daya penglihatan makin buruk, dan umumnya menderita hipertensi, hiperlipidemia (peningkatan kadar lemak di dalam darah melewati batas normal), obesitas, dan juga komplikasi pada pembuluh darah dan saraf.
CC	<i>Pra-diabetes</i> adalah kondisi dimana kadar gula dalam darah seseorang berada diantara kadar normal dan <i>diabetes</i> , lebih tinggi dari pada normal tetapi tidak cukup tinggi untuk dikategorikan ke dalam <i>diabetes</i> tipe 2. Penderita <i>pra-diabetes</i> di Indonesia angkanya belum pernah dilaporkan, namun diperkirakan cukup tinggi, jauh lebih tinggi dari penderita diabetes. Kondisi <i>pra-diabetes</i> merupakan faktor resiko untuk <i>diabetes</i> , serangan jantung, dan <i>stroke</i> . Penderita <i>pra-diabetes</i> harus dibedakan dengan gangguan <i>diabetes mellitus</i> , karena kemungkinan terjadinya perubahan gangguan toleransi gula ke bentuk klinis <i>diabetes</i> adalah kecil. Namun, apabila tidak dikontrol dengan baik, kondisi <i>pra-diabetes</i> dapat meningkat menjadi <i>diabetes</i> tipe 2 dalam kurun waktu 5-10 tahun. Pengaturan diet dan olahraga yang baik dapat mencegah atau menunda timbulnya <i>diabetes</i> .
DD	Kriteria diagnosa diabetes mellitus karena malnutrisi atau MRDM (Malnutrition Related Diabetes Mellitus) ditegakkan jika ada 3 gejala dari 6 kemungkinan berikut: <i>diabetes mellitus</i> pada usia antara 15 – 40 tahun, tampak gejala malnutrisi, misalnya badan kurus (berat badan <80% berat badan ideal), diperlukan insulin untuk regulasi diabetes mellitus dan menaikkan berat badan, nyeri perut berulang, tanda-tanda malabsorpsi makanan, dan diduga ada klasifikasi pankreas.
EE	<i>Diabetes mellitus</i> gestasional (GDM= <i>Gestational Diabetes Mellitus</i> ) adalah keadaan <i>diabetes</i> atau intoleransi glukosa yang timbul selama masa kehamilan, dan biasanya hanya berlangsung sementara atau temporer. Sekitar 4-5% wanita hamil diketahui menderita GDM, dan umumnya terdeteksi pada atau setelah trisemester kedua. Walaupun <i>diabetes</i> dalam masa kehamilan umumnya kelak dapat pulih sendiri beberapa saat setelah melahirkan, namun dapat berakibat buruk terhadap bayi yang dikandung. Disamping itu, wanita yang menderita GDM akan lebih besar risikonya untuk menderita <i>diabetes</i> di masa depan.

### 3.3 Rule pada Pakar

Fakta-fakta atau aturan-aturan yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah:

Rule 1:

Jika anda sering makan/lapar dan sering haus dan sering kencing dan berat badan turun drastis dan sering merasa lemas dan sering mual/muntah dan bernafas dengan cepat dan gatal-gatal pada kulit dan terdapat ruam kemerahan pada lipatan kulit dan kulit terasa tebal, panas, seperti tertusuk

jarum, dan ludah menjadi lebih kental, sehingga mulut terasa kering dan penglihatan kabur dan impoten (pria) dan keputihan (wanita) dan air seni dikerubuti semut dan terdapat luka yang lama/sulit sembuh dan mengalami infeksi pada kulit yang berulang (iritasi).

Maka anda didiagnosa menderita *diabetes mellitus* tipe 1.

## Rule 2:

Jika anda sering makan/lapar dan sering haus dan sering kencing dan berat badan turun drastis dan sering merasa lemas dan sering mual/muntah dan gatal-gatal pada kulit dan terdapat ruam kemerahan pada lipatan kulit dan kulit terasa tebal, panas, seperti tertusuk jarum, dan sakit kepala dan ludah menjadi lebih kental, sehingga mulut terasa kering dan penglihatan kabur dan impoten (pria) dan keputihan (wanita) dan air seni dikerubuti semut dan terdapat luka yang lama/sulit sembuh dan mengalami infeksi pada kulit yang berulang (iritasi) dan menderita hipertensi dan mengalami obesitas.

Maka anda didiagnosa menderita *diabetes mellitus* tipe 2.

## Rule 3:

Jika anda sering haus dan sering kencing dan mudah mengantuk dan penglihatan kabur dan sulit berkonsentrasi.

Maka anda didiagnosa menderita *pra diabetes*.

## Rule 4:

Jika anda sering makan/lapar dan sering haus dan sering kencing dan berat badan turun drastis dan impoten (pria) dan keputihan (wanita) dan air seni dikerubuti semut dan tampak gejala malnutrisi, misalnya badan kurus (berat badan < 80% berat badan ideal) dan Nyeri perut berulang.

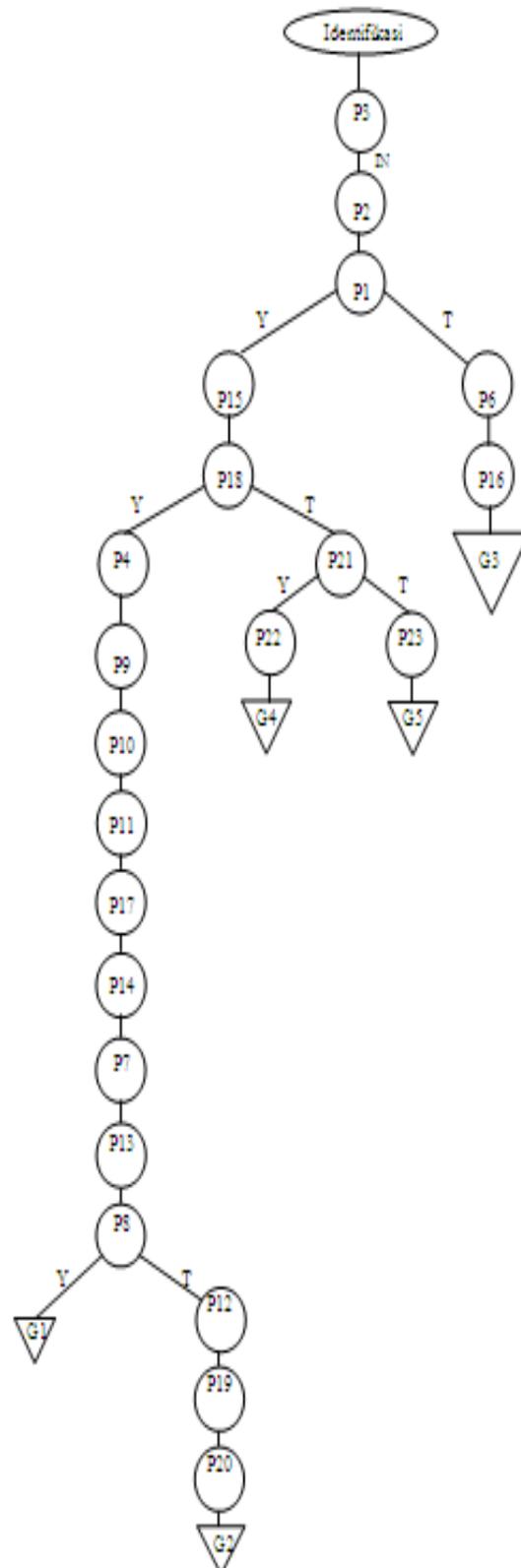
Maka anda didiagnosa menderita *diabetes* karena malnutrisi.

## Rule 5:

Jika anda sering makan/lapar dan sering haus dan sering kencing dan sering merasa lemas dan sering mual/muntah dan penglihatan kabur keputihan (wanita) dan air seni dikerubuti semut dan mengalami infeksi pada kulit yang berulang (iritasi) dan melahirkan bayi dengan berat badan lahir > 4kg.

Maka anda didiagnosa menderita *diabetes* saat kehamilan.

## 3.4 Pohon Keputusan Pakar



Gambar 3. Decision Tree

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta pengolahan hasil kuesioner yang telah dilakukan, maka penulis memberikan kesimpulan bahwa dengan bantuan program aplikasi sistem pakar yang berbasis desktop ini, pasien dapat melakukan diagnosa sendiri terhadap gejala-gejala awal penyakit *diabetes mellitus* sehingga dapat digunakan sebagai pedoman awal analisa penyakitnya. Selain itu, Sistem Pakar ini dapat membantu dokter untuk mengetahui diagnosa awal pasien terhadap jenis penyakit diabetes yang diderita sehingga dapat mempercepat proses pemeriksaan. Sistem Pakar ini juga dapat membantu masyarakat luas untuk lebih cepat mendeteksi ada atau tidaknya penyakit *diabetes mellitus* di dalam tubuhnya tanpa harus ke dokter terlebih dahulu, sehingga dapat segera dilakukan penanganan lebih lanjut untuk meminimalisir terjadinya komplikasi.

#### Referensi

- Akram, M., Rahman, I, A., & Memon, I. (2014). A Review on Expert System and its Applications in Civil Engineering. *International Journal of Civil Engineering and Built Environment*, 24-29
- Alkayyali, S., Lyssenko, V. (2014). Genetics of diabetes complications. *Mamm Genome*, 384–400
- Banerjee, M., Vats, P. (2014). Reactive metabolites and antioxidant gene polymorphisms in type 2 diabetes mellitus. *Indian J Hum Genet*, 10–19
- Bener, A., Darwish, S., Al-Hamaq, A.O., Yousafzai, M.T., & Nasralla, E, A. (2014). The potential impact of family history of metabolic syndrome and risk of type 2 diabetes mellitus: In a highly endogamous population. *Indian J Endocrinol Metab*, 202–209
- Canivell, S., Gomis, R. (2014). Diagnosis and classification of autoimmune diabetes mellitus. *Autoimmun Rev*, 403–407
- Dubey., Sonal., et al. (2014). Dealing with Uncertainty in Expert Systems. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 105-111
- Hayadi, B. Herawan. (2018). *Sistem Pakar*. Yogyakarta: Deepublish
- Hustinawaty & Aprianggi, Randy. (2014). The Development of Web Based Expert System for Diagnosing Children Disease Using PHP and MySQL. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, 197-202
- Marewa, Lukman Waris. (2015). *Kencing Manis (Diabetes Mellitus) di Sulawesi Selatan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia
- Muslim., Much, A., et al. (2015). Expert System Diagnosis Chronic Kidney Disease Based on Mamdani Fuzzy Inference System. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 70-75
- Rukun, Kasman dan Hayadi, B. Herawan (2018). *Sistem Informasi Berbasis Expert System*. Yogyakarta: Deepublish
- Saputri, M, P, N., Isnanto, R, R., & Windasari, I, P. (2017). Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Gastroenteritis Berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 110-114
- Setiabudi, W, U., Sugiharti, E., & Arini, F, Y. (2017). Expert System Diagnosis Dental Disease Using Certainty Factor Method. *Scientific Journal of Informatics*, 43-50