

SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT DIABETES MELITUS(DM) DINI BERBASIS ANDROID

Immah Inayati¹, Hersa Farida Qoriani²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya
eucalyptuz_sha@yahoo.com

Abstrak

Kesehatan merupakan faktor terpenting dalam kehidupan seseorang. Jika kesehatan telah terganggu (sakit) maka aktivitas seseorang akan terganggu. Dewasa ini, banyak penyakit yang memiliki jumlah penderita yang banyak dan bahkan sebagai mesin pembunuh yang jitu. Salah satunya adalah penyakit Diabetes Melitus (DM). Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit keadaan hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dalam pemeriksaan dengan mikroskop elektron. Penyakit Diabetes Melitus (DM) merupakan masalah utama kesehatan masyarakat di Indonesia. Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit yang sangat berbahaya karena dapat mengancam nyawa si penderita, penyakit ini tidak bisa disembuhkan, tetapi bila dideteksi secara dini dan segera diterapi, minum obat secara teratur dan rajin kontrol ke dokter dengan teratur maka dapat memperbesar *survival rate* penderita.

Sistem pakar yang dibangun adalah pustaka dari dokter spesialis dan kondisi yang digunakan untuk mengambil penghitungan kesimpulan dari gejala, umur dan jenis /type diabetes Melitus (DM) yang diderita. Dalam proses penghitungannya digunakan metode *Inferensi dengan Probabilitas Klasik*. Parameter yang dipergunakan dalam diagnosa adalah usia pasien dan Gejala Yang Diinputkan. Kesimpulan aplikasi ini berupa Jenis/Tipe Diabetes Melitus dan Prosentasenya, serta solusi penanganan berupa obat dan terapi sesuai dengan usia dan jenis/tipe Diabetes Melitus (DM) yang diderita oleh pasien.

Kata kunci : Sistem pakar, Diabetes Melitus (DM), *forward chaining*, probabilitas klasik, Android.

1. Pendahuluan

Jika kita mengamati kehidupan sehari-hari di masyarakat, rupanya bukan hanya faktor pendidikan, ekonomi, dan budaya saja yang menjadi masalah besar bagi masyarakat saat ini. Ternyata faktor sosial yang menyangkut taraf kesejahteraan dan kesehatan masyarakat merupakan masalah yang jauh lebih penting untuk diperhatikan sebab kesejahteraan hidup sangat berdampak pada tingkat kesehatan dari masyarakat itu sendiri. Dengan kata lain, bagi mereka yang hidup dengan taraf kesejahteraan baik, pola hidup serta kesehatan mereka cenderung lebih terjaga, sedangkan bagi mereka yang hidup dengan taraf kesejahteraan kurang, mereka biasanya kurang peduli atau bahkan tidak menjaga pola hidup dan kesehatan mereka. Sehingga mereka sering meremehkan penyakit yang dideritanya, dan cukup aman dan akan sembuh dengan sendirinya dengan dibiarkan saja atau diatasi sendiri tanpa harus periksa ke dokter. Padahal Gejala luka yang tak kunjung sembuh atau kuku air di kaki yang tak kunjung sembuh, sering kencing bisa berarti terkena Diabetes Melitus (DM). Penyakit ini pembunuh jitu

yang dapat mengancam nyawa si penderita. Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit keadaan hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dalam pemeriksaan dengan mikroskop elektron.

Dengan adanya obat bebas dan obat bebas terbatas yang beredar di masyarakat luas, maka biasanya masyarakat cenderung untuk mengobati gejala penyakit kuku air dan luka yang tak kunjung sembuh yang dianggap ringan. Padahal, luka dan kuku air yang tak kunjung sembuh bisa berarti gula dalam darah anda tinggi dan anda terkena diabetes Melitus (DM), dan apabila tidak segera diobati, akan mengancam nyawa si penderita. Penyakit Diabetes Melitus adalah penyakit yang hampir tidak bisa disembuhkan, tetapi bila dideteksi secara dini dan segera diterapi, minum obat secara teratur dan rajin kontrol ke dokter dengan teratur maka dapat memperbesar *survival rate* penderita.

Penulis hendak membuat suatu prototype sistem pakar yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk masyarakat awam agar dapat membantu mendiagnosa dini penyakit Diabetes Melitus (DM). Deteksi ini adalah deteksi sementara yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan kewaspadaan dan segera menghubungi dokter untuk memperoleh diagnosa pasti dan obat/terapi sejak dini.

2. Landasan Teori

2.1. Diabetes Mellitus (DM)

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit keadaan hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dalam pemeriksaan dengan mikroskop elektron.

Pada penderita diabetes, kadar gula yang tinggi akan dibuang melalui air seni. Dengan demikian air seni akan banyak mengandung gula sehingga sering dikerubuti semut. Selanjutnya orang tersebut akan kekurangan energi / tenaga, mudah lelah, lemas, mudah haus dan lapar, sering kesemutan, sering buang air kecil, gatal-gatal, dan sebagainya. Kandungan atau kadar gula penderita diabetes saat puasa adalah lebih dari 126 mg/dl dan saat tidak puasa atau normal lebih dari 200 mg/dl. Sedangkan pada orang normal kadar gulanya berkisar 60-120 mg/dl. Penyakit komplikasi yang akan ditimbulkan oleh penyakit gula darah ini adalah penyakit gagal ginjal, gangguan jantung, gangguan saluran pencernaan, sumbatan pembuluh darah, kebutaan, disfungsi ereksi, gangguan sensitivitas perabaan (baal), nyeri seluruh tubuh, dan kematian.

2.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus (DM)

Klasifikasi diabetes Melitus mengalami perkembangan dan perubahan dari waktu ke waktu. Dahulu diabetes diklasifikasikan berdasarkan waktu munculnya (time of onset). Diabetes yang muncul sejak masa kanak-kanak disebut “juvenile diabetes”, sedangkan yang baru muncul setelah seseorang berumur di atas 45 tahun disebut sebagai “adult diabetes”. Namun klasifikasi ini sudah tidak layak dipertahankan lagi, sebab banyak sekali kasus-kasus diabetes yang muncul pada usia 20-39 tahun, yang menimbulkan kebingungan untuk mengklasifikasikannya.

Pada tahun 1985 WHO mengajukan revisi klasifikasi dan tidak lagi menggunakan terminologi DM Tipe 1 dan 2, namun tetap mempertahankan istilah "Insulin-Dependent Diabetes Melitus" (IDDM) dan "Non-Insulin-Dependent Diabetes Melitus" (NIDDM), walaupun ternyata dalam

publikasi-publikasi WHO selanjutnya istilah DM Tipe 1 dan 2 tetap muncul. Klasifikasi Diabetes Melitus berdasarkan etiologinya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi Diabetes Melitus Berdasarkan Etiologinya (ADA, 2003)

1.	<p>Diabetes Melitus Tipe 1: Destruksi sel umumnya menjurus ke arah defisiensi insulin absolut</p> <p>A. Melalui proses imunologik (Otoimunologik)</p> <p>B. Idiopatik</p>
2	<p>Diabetes Melitus Tipe 2 Bervariasi, mulai yang predominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang predominan gangguan sekresi insulin bersama resistensi insulin.</p>
3	<p>Diabetes Melitus Tipe Lain</p> <p>A. Defek genetik fungsi sel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • kromosom 12, HNF-1 (dahulu disebut MODY 3), • kromosom 7, glukokinase (dahulu disebut MODY 2) • kromosom 20, HNF-4 (dahulu disebut MODY 1) <p>• DNA mitokondria</p> <p>B. Efek genetik kerja insulin</p> <p>C. Penyakit eksokrin pankreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pankreatitis • Trauma/Pankreatektomi • Neoplasma • Cistic Fibrosis • Hemokromatosis • Pankreatopati fibro kalkulus <p>D. Endokrinopati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akromegali 2. Sindroma Cushing 3. Feokromositoma 4. Hipertiroidisme <p>E. Diabetes karena obat/zat kimia: Glukokortikoid, hormon tiroid, asam nikotinat, pentamidin, vacor, tiazyd, dilantin, interferon</p> <p>F. Diabetes karena infeksi</p> <p>G. Diabetes Imunologi (jarang)</p> <p>H. Sidroma genetik lain: Sindroma Down, Klinefelter, Turner, Huntington, Chorea, Prader Willi</p>
4	<p>Diabetes Melitus Gestasional Diabetes Melitus yang muncul pada masa kehamilan, umumnya bersifat sementara, tetapi merupakan faktor risiko untuk DM Tipe 2</p>
5	<p>Pra-diabetes:</p> <p>A. IFG (Impaired Fasting Glucose)= GPT (Glukosa Puasa Terganggu)</p> <p>B. IGT (Impaired Glucose Tolerance)= TGT (Toleransi Glukosa Terganggu)</p>

2.1.2 Etiologi dan Patofisiologi

Diabetes tipe ini merupakan diabetes yang jarang atau sedikit populasinya, diperkirakan kurang dari 5-10% dari keseluruhan populasi penderita diabetes. Gangguan produksi insulin pada DM Tipe 1 umumnya terjadi karena kerusakan sel-sel pulau Langerhans yang disebabkan oleh reaksi otoimun. Namun ada pula yang disebabkan oleh bermacam-macam virus, diantaranya virus Cocksakie, Rubella, CMVirus, Herpes, dan lain sebagainya. Ada beberapa tipe otoantibodi yang dihubungkan dengan DM Tipe 1, antara lain ICCA (Islet Cell Cytoplasmic Antibodies), ICSA (Islet cell surface antibodies), dan antibodi terhadap GAD (glutamic acid decarboxylase). ICCA merupakan otoantibodi utama yang ditemukan pada penderita DM Tipe 1. Hampir 90% penderita DM Tipe 1 memiliki ICCA di dalam darahnya. Di dalam tubuh non-diabetik, frekuensi ICCA hanya 0,5-4%. Oleh sebab itu, keberadaan ICCA merupakan prediktor yang cukup akurat untuk DM Tipe 1. ICCA tidak spesifik untuk sel-sel pulau Langerhans saja, tetapi juga dapat dikenali oleh sel-sel lain yang terdapat di pulau Langerhans.

2.1.3 Diabetes Melitus (DM) Tipe 2

Diabetes Tipe 2 merupakan tipe diabetes yang lebih umum, lebih banyak penderitanya dibandingkan dengan DM Tipe 1. Penderita DM Tipe 2 mencapai 90-95% dari keseluruhan populasi penderita diabetes, umumnya berusia di atas 45 tahun, tetapi akhir-akhir ini penderita DM Tipe 2 di kalangan remaja dan anak-anak populasinya meningkat. Etiologi DM Tipe 2 merupakan multifaktor yang belum sepenuhnya terungkap dengan jelas. Faktor genetik dan pengaruh lingkungan cukup besar dalam menyebabkan terjadinya DM tipe 2, antara lain obsitas, diet tinggi lemak dan rendah serat, serta kurang gerak badan. Obesitas atau kegemukan merupakan salah satu faktor predisposisi utama. Penelitian terhadap mencit dan tikus menunjukkan bahwa ada hubungan antara gen-gen yang bertanggung jawab terhadap obesitas dengan gen-gen yang merupakan faktor predisposisi untuk DM Tipe 2.

2.1.4 Diabetes Melitus (DM) Gestasional

Diabetes Melitus Gestasional (GDM=Gestational Diabetes Melitus) adalah keadaan diabetes atau intoleransi glukosa yang timbul selama masa kehamilan, dan biasanya berlangsung hanya sementara atau temporer. Sekitar 4-5% wanita hamil diketahui menderita GDM, dan umumnya terdeteksi pada atau setelah trimester

kedua. Diabetes dalam masa kehamilan, walaupun umumnya kelak dapat pulih sendiri beberapa saat setelah melahirkan, namun dapat berakibat buruk terhadap bayi yang dikandung. Akibat buruk yang dapat terjadi antara lain malformasi kongenital, peningkatan berat badan bayi ketika lahir dan meningkatnya risiko mortalitas perinatal. Disamping itu, wanita yang pernah menderita GDM akan lebih besar risikonya untuk menderita lagi diabetes di masa depan. Kontrol metabolisme yang ketat dapat mengurangi risiko-risiko tersebut.

2.1.5 Pra-diabetes

Pra-diabetes adalah kondisi dimana kadar gula darah seseorang berada diantara kadar normal dan diabetes, lebih tinggi dari pada normal tetapi tidak cukup tinggi untuk dikategorikan ke dalam diabetes tipe 2. Kondisi pra-diabetes merupakan faktor risiko untuk diabetes, serangan jantung dan stroke. Apabila tidak dikontrol dengan baik, kondisi pra-diabetes dapat meningkat menjadi diabetes tipe 2 dalam kurun waktu 5-10 tahun. Namun pengaturan diet dan olahraga yang baik dapat mencegah atau menunda timbulnya diabetes.

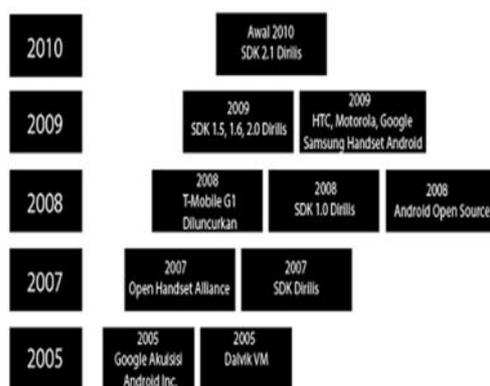
2.1.6 Gejala Klinik Diabetes Melitus (DM)

Diabetes seringkali muncul tanpa gejala. Gejala tipikal yang sering dirasakan penderita diabetes antara lain poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering haus), dan polifagia (banyak makan/mudah lapar). Selain itu sering pula muncul keluhan penglihatan kabur, koordinasi gerak anggota tubuh terganggu, kesemutan pada tangan atau kaki, timbul gatal-gatal yang seringkali sangat mengganggu (pruritus), dan berat badan menurun tanpa sebab yang jelas.

1. Pada DM Tipe I gejala klasik yang umum dikeluhkan adalah poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan, cepat merasa lelah (fatigue), iritabilitas, dan pruritus (gatal-gatal pada kulit).
2. Pada DM Tipe 2 gejala yang dikeluhkan umumnya hampir tidak ada. DM Tipe 2 seringkali muncul tanpa diketahui, dan penanganan baru dimulai beberapa tahun kemudian ketika penyakit sudah berkembang dan komplikasi sudah terjadi. Penderita DM Tipe 2 umumnya lebih mudah terkena infeksi, sukar sembuh dari luka, daya penglihatan makin buruk, dan umumnya menderita hipertensi, hiperlipidemia, obesitas, dan juga komplikasi pada pembuluh darah dan syaraf.

2.2. Perangkat Android

Pada tahun 2005 Google mengakuisisi Android Inc yang pada saat itu dimotori oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Yang kemudian pada tahun itu juga memulai membangun platform Android secara intensif. Kemudian pada tanggal 12 November 2007 Google bersama Open Handset Alliance (OHA) yaitu konsorsium perangkat mobile terbuka, merilis Google Android SDK, setelah mengumumkannya seminggu sebelumnya. Dan sambutannya sangat luar biasa, hampir semua media berita tentang IT dan Programming membritakan tentang dirilisnya Android SDK (Software Development Kit).



Gambar 1.1. Android Timeline

Google bersama dengan OHA merilis paket software SDK yang lengkap untuk mengembangkan aplikasi pada perangkat mobile yaitu : Sistem operasi, Middleware dan aplikasi utama untuk perangkat mobile. Sebagai Programmer dan Developer kita bisa melakukan segalanya, mulai dari membuat aplikasi pengiriman SMS hanya dengan dua baris kode, hingga mengganti event pada Home Screen perangkat Android. Selain itu, bahkan dengan mudah kita bisa membuat dan mengkustomisasi Sistem Operasinya, atau mengganti semua aplikasi default dari Google. Semua aplikasi yang dibuat untuk Android akan memiliki akses yang setara dalam mengakses seluruh kemampuan handset, tanpa membedakan apakah itu merupakan aplikasi inti atau aplikasi pihak ketiga. Dalam kata lain dengan platform Android ini, Programmer dan Developer secara penuh akan bisa mengkustomisasi perangkat androidnya.

Android built in pada Linux Kernel (Open Linux Kernel), dengan sebuah mesin virtual yang telah didesain dan untuk mengoptimalkan penggunaan sumberdaya memori dan hardware pada lingkungan perangkat mobile. Dalvik adalah nama dari Android Virtual Machine, yang merupakan interpreter virtual mesin yang akan mengeksekusi file kedalam format Dalvik Executable (*.dex). sebuah format yang telah dirancang untuk ruang

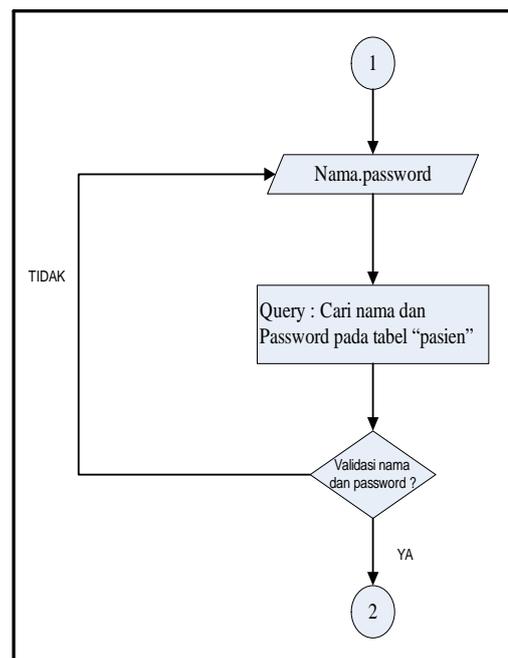
penyimpanan yang efisien dan eksekusi memori yang terpetakan.

Dalvik Virtual Machine (Dalvik VM) berbasis register, dan dapat mengeksekusi kelas yang telah terkompilasi pada compiler bahasa Java, kemudian di transformasikan ke dalam native format dengan menggunakan tool “dx” yang telah terintegrasi. Kita mungkin telah mengenal JavaVM (Java Virtual Machines), yang saat ini bisa kita temukan pada setiap komputer desktop. Berbeda dengan DalvikVM, JavaVM berbasis stack. DalvikVM memiliki keunggulan dengan menggunakan Registered Based, ini karena pada prosesor perangkat genggam telah dioptimasi untuk eksekusi berbasis register.

Android saat ini tidak hanya berjalan pada handphone, beberapa vendor menanamkan Android pada Tablet, Internet Tablet, E-Book Reader, Laptop, dan gadget lainnya. Dengan begitu akan sangat berharga sekali mempelajari platform ini, dengan arsitekturnya yang terbuka, maka platform ini Android adalah platform mobile masa depan.

3. Flowchart

3.1. Flowchart Pendaftaran



Gambar 3.1. Flowchart login peserta diagnose

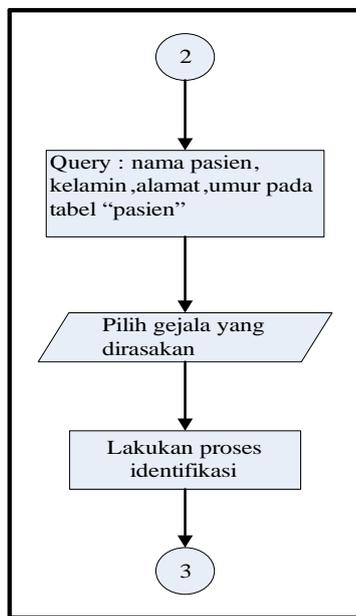
Flowchart program di atas, merupakan lanjutan proses dari flowchart program pendaftaran, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Setelah pengguna melakukan proses pendaftaran dan mendapatkan *nama* dan *password*, kemudian pengguna melakukan proses *login* dengan memasukan *nama* dan *password* yang telah di

dapatkan dari pengisian proses pendaftaran sebelumnya.

Kemudian sistem melakukan proses *query* dengan mencari *nama* dan *password* yang telah dimasukan pada tabel pasien. Jika sudah mendapatkan, maka sistem akan melihat apakah *nama* dan *password* tersebut benar atau tidak. Apabila *nama* dan *password* tidak benar, maka sistem akan mengembalikan pada proses awal berupa masukan data. Akan tetapi jika benar maka proses berlanjut menuju pada kondisi nomor 2 yaitu flowchart Pilih gejala.

3.2. Flowchart diagnosa Diabetes Mellitus (DM)



Gambar 6. Flowchart Diagram Diagnosa Diabetes Mellitus (DM)

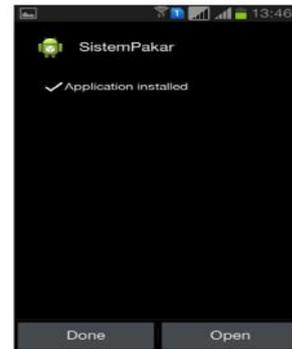
Flowchart program di atas, merupakan lanjutan proses dari flowchart program login pengguna, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Setelah *validasi* pada proses *login* pengguna berhasil, maka sistem akan menampilkan proses masukan data gejala. Dalam proses ini, sistem akan menampilkan data peserta diagnosa berupa nama, kelamin, alamat, umur yang nantinya akan digunakan untuk menentukan hasil diagnosa berupa prosentase jenis Diabetes Mellitus. kemudian pengguna memilih gejala – gejala Diabetes Mellitus yang nantinya akan digunakan pada saat diagnosa. Kemudian, proses berlanjut menuju pada kondisi nomor 3 yaitu flowchart hasil tes diagnosa.

4. Implementasi



Gambar 4.1. Instalasi Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Diabetes Mellitus



Gambar 4.2. Proses Instalasi Telah selesai Dilakukan



Gambar 4.3. Splashscreen Diabetes Mellitus (DM)



Gambar 4.4. Tampilan Menu Utama



Gambar 4.5. Menu Diagnosa/Konsultasi

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Aplikasi ini dapat memberikan informasi kepada seseorang, khususnya para masyarakat awam akan adanya penyakit pembunuh jitu, yakni diabetes mellitus. sehingga informasi tersebut dapat ditindak lanjuti lebih dini. Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit yang sangat berbahaya karena dapat mengancam nyawa si penderita, penyakit ini tidak bisa disembuhkan, tetapi bila dideteksi secara dini dan segera diterapi, minum obat secara teratur dan rajin kontrol ke dokter dengan teratur maka dapat memperbesar survival rate penderita.

Sistem pakar yang dibangun adalah merupakan suatu pustaka dari dokter spesialis, khususnya spesialis Penyakit Dalam dan kondisi yang digunakan untuk mengambil penghitungan kesimpulan dari gejala - gejala pasien. Dalam proses penghitungannya metode Inferensi (forward chaining) dengan Probabilitas Klasik. Parameter yang dipergunakan dalam diagnosa adalah usia pasien dan Gejala Yang Diinputkan. Kesimpulan aplikasi ini berupa Jenis diabetes yang diderita (type berapa), solusi penanganan berupa obat dan terapi sesuai dengan usia dan type diabetes yang diderita.

5.2. Saran

Pada penelitian lanjutan dapat dilakukan pembuatan dialog yang lebih interaktif sehingga lebih memudahkan pengguna dalam memanfaatkan aplikasi yang dibangun.

Daftar Pustaka

- Arhami, M. 2005. *"Konsep Dasar Sistem Pakar"*. Yogyakarta: ANDI.
- Budi yanto. *"Gizi dan kesehatan"*. Malang: Bayu Media dan UMM Press; 2002.

DEPKES RI. 2001. *"Pedoman Pengobatan Dasar Di Puskesmas Berdasarkan Gejala"*. Jakarta : DEPKES.

Fakultas Kedokteran UI. 2001. *"Kapita Selekta Kedokteran Edisi Ketiga"*. Jakarta : Media Aesculapius.

Jayan. 2007. *"Desain Situs Keren Dengan Photoshop dan Dreamweaver."* Palembang : Maxikom

Jogianto, H. 1999. *"Analisa dan Desain Sistem Informasi, Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis."* Yogyakarta: ANDI.

Kusrini. 2006. *"Sistem Pakar Teori dan Aplikasi."* Yogyakarta: ANDI.

Kusumadewi, S. 2003. *"Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya)"*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Safaat, Nazrudin. 2011. *"Android Pengroman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC"*, Bandung, Informatika

Soegondo S, Gustaviani R. *"Sindrome Metabolik Ilmu Penyakit Dalam."* Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FKUI: 2007. Hal. 1857-2,1864-4.