

DIBIUS : Aplikasi Diagnosa *Diabetes Mellitus* Berbasis *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System*

Isnani¹, Mifta Arunahul Janah², Fani Astuti³

Universitas Negeri Yogyakarta¹²³

email: nanhyisnani@gmail.com

Abstrak— *Diabetes Mellitus* merupakan salah satu jenis penyakit keturunan yang dapat menyebabkan kematian. Jumlah penderita *Diabetes Mellitus* tersebut meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini dikarenakan keterlambatan diagnosis penyakit dan juga gaya hidup yang tidak sehat. Penderita penyakit tersebut biasanya tidak menyadari sejak dini jika menderita penyakit *Diabetes Mellitus*. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuat sistem untuk identifikasi penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan penerapan dari matematika komputasi. Penggunaan matematika yang semakin meningkat dalam kehidupan manusia pada era revolusi industri 4.0 ini sangat mutlak. Banyak masalah yang dapat dimodelkan secara matematika dan disimulasikan dengan bantuan komputer untuk menyelesaikan masalah tersebut, khususnya dalam mendiagnosa *Diabetes Mellitus*. Penelitian ini mengajak mahasiswa cerdas bermatematika dalam era revolusi industri 4.0 untuk membentuk suatu aplikasi DIBIUS yang merupakan penerapan dari metode ANFIS. Proses yang dilakukan pada penelitian ini adalah menentukan 15 variabel input dari gejala-gejala yang ada. Kemudian data diolah menggunakan pemrograman *Visual Basic 6.0*. Hasil dari penelitian ini adalah hasil diagnosis yaitu tidak terdiagnosis dan terdiagnosis. Oleh karena itu, diharapkan aplikasi DIBIUS ini dapat dijadikan pendiagnosis pertama bagi orang awam sebelum melakukan penanganan lebih lanjut.

Kata kunci : *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, diabetes mellitus, Visual Basic 6.0.*

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang terjadi karena kelainan sekresi insulin pada kenaikan glukosa yang tidak teratur. *Diabetes mellitus* akan meningkatkan gula darah dalam tubuh sehingga mengakibatkan penyakit komplikasi seperti stroke, penyakit jantung, kebutaan, gagal ginjal, dan kematian (V & Ravikumar, 2014). Penyakit *diabetes mellitus* dibagi menjadi dua jenis yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2. *Diabetes mellitus* tipe 1 atau insulin *dependent* diderita pada usia muda di bawah 30 tahun. Seseorang yang menderita diabetes tipe 1 ini perlu dilakukan suntik insulin karena glukosa darah dalam tubuh tidak dapat memproduksi insulin sebagaimana mestinya (Sa'di et al., 2015). Sedangkan diabetes tipe 2 atau *non-insulin dependent* diderita pada usia di atas 40 tahun yang ditandai dengan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin (V & Ravikumar, 2014).

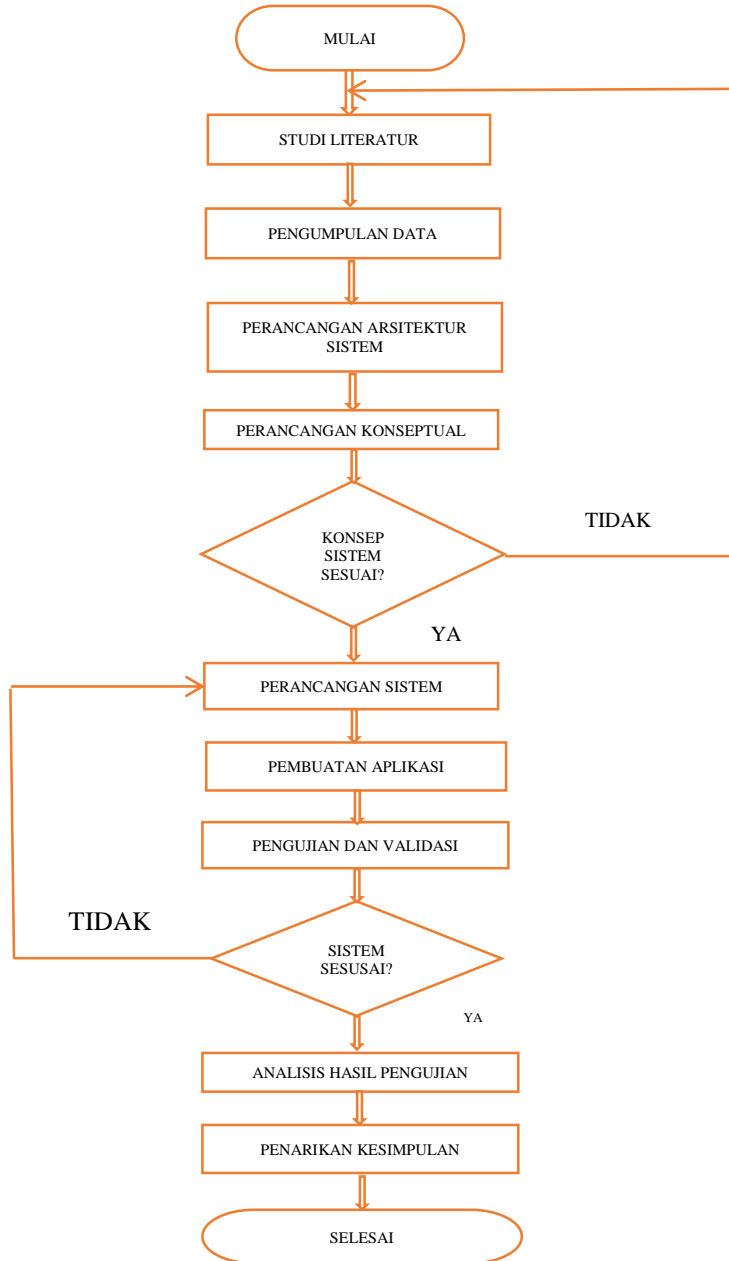
Sistem pakar merupakan salah satu program alternatif untuk mengidentifikasi penyakit *diabetes mellitus*. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem. Sistem pakar juga merupakan penerapan dari matematika komputasi. Matematika komputasi adalah salah satu cabang matematika yang mempelajari penyelesaian persoalan matematika secara komputasi. Matematika komputasi dipandang sebagai ilmu yang mengintegrasikan matematika terapan dan ilmu komputer. Penggunaan matematika komputasi yang semakin meningkat dalam kehidupan manusia pada era revolusi industri 4.0 ini sangat mutlak. Banyak masalah yang dapat dimodelkan secara matematika dan disimulasikan dengan bantuan komputer untuk menyelesaikan masalah tersebut, khususnya dalam bidang kesehatan.

Berdasarkan uraian di atas, akan dibuat suatu aplikasi DIBIUS yang merupakan penerapan dari metode *Adaptive Neuro Fuzzy System* (ANFIS) menggunakan *Visual Basic 6.0*. Metode *Adaptive Neuro Fuzzy System* (ANFIS) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk prediksi atau diagnosis dengan akurasi yang cukup bagus (Singla dkk, 2011). ANFIS merupakan gabungan antara konsep *Backpropagation Neural Network* dengan konsep logika *fuzzy*. Sistem berbasis *fuzzy* bisa dinyatakan

dengan pengetahuan berbentuk *“if-then”* yang memberikan keuntungan yaitu tidak memerlukan analisis matematik untuk pemodelan, selain itu sistem *fuzzy* juga bisa memproses penalaran dan pengetahuan manusia yang berorientasi pada aspek kualitatif (Shing dan Jang, 1993). Aplikasi DIBIUS bertujuan untuk menghasilkan program yang dapat membantu user mendiagnosa penyakit diabetes mellitus, memberikan solusi, dan cara penanggulangan awal tanpa harus bertemu langsung dengan ahli dibidangnya. Aplikasi DIBIUS ini memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan oleh berbagai kalangan karena aplikasinya sederhana dan tidak rumit. Oleh karena itu, diharapkan aplikasi DIBIUS ini dapat dijadikan pendiagnosis pertama bagi orang awam sebelum melakukan penanganan lebih lanjut.

II. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada GAMBAR 1 :



GAMBAR 1. Diagram Alir Penelitian

Arsitektur Sistem Aplikasi DIBIUS

Pada bagian arsitektur sistem aplikasi DIBIUS ini dilakukan dengan proses sebagai berikut :

1. User memberikan informasi gejala suatu penyakit *diabetes mellitus*.
2. Aplikasi akan melakukan pengecekan pada basis data/*database*.
3. Proses pengolahan data dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan dengan menentukan tipe *diabetes mellitus*.
4. Menentukan/mendeteksi berapa persen mengidap penyakit diabetes mellitus pada pasien.
5. Proses ini dilakukan dengan pengawasan dokter.

Berikut merupakan gambaran sistem DIBIUS yang menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*.



GAMBAR 2. Diagram proses pendeteksi *diabetes mellitus*

Analisa dan Perancangan Sistem

Aplikasi DIBIUS ini merupakan perangkat lunak yang membahas bagaimana cara untuk mengidentifikasi penyakit *diabetes mellitus* pada manusia. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah *Visual Basic 6.0*. Perancangan sistem yang kami buat adalah data diolah menggunakan pemrograman *Visual Basic 6.0*, yaitu normalisasi data input, *K-Means Clustering*, *forward ANFIS*, *LSE* Rekursif, serta *backward ANFIS*.

Keputusan yang kami ambil untuk diagnosa *diabetes mellitus* terdapat pada TABEL 1.

TABEL 1. Keputusan diagnosis

No.	Gejala	Diagnosa		
		DM tipe 1	DM tipe 2	Tidak Terdiagnosis
1	faktor keturunan	✓	✓	
2	penglihatan kabur	✓	✓	✓
3	tekanan darah tinggi	✓	✓	
4	sering buang air kecil	✓	✓	
5	nafsu makan meningkat	✓	✓	✓
6	berat badan menurun	✓	✓	✓
7	usia di atas 40 tahun		✓	
8	haus terus menerus	✓	✓	
9	mual/muntah-muntah	✓	✓	✓
10	luka sukar membaik	✓	✓	
11	mulut kering	✓	✓	
12	mudah kelelahan	✓	✓	✓
13	sering mengantuk	✓	✓	✓
14	mudah badmood	✓	✓	
15	kesemutan/mati rasa	✓	✓	

Pengumpulan Data

Lokasi penelitian ini dilakukan di PUSKESMAS Trayem, Kabupaten Magelang dan di daerah Sewon, Bantul. Kasus ini dianalisis melalui pengumpulan data dengan cara wawancara secara langsung. Variabel penelitian ini adalah gejala-gejala pada pasien *diabetes mellitus* termasuk diabetes tipe 1 atau 2 berdasarkan metode ANFIS. Adapun inputan dan parameternya, yaitu: faktor keturunan, penglihatan kabur, tekanan darah tinggi, sering buang air kecil, nafsu makan meningkat, berat badan menurun, usia di

atas 40 tahun, luka sukar membaik, mulut kering, mudah keletihan, sering mengantuk, haus terus menerus, mual/muntah-muntah, mudah badmood, serta kesemutan/mati rasa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil akhir dari semua kegiatan dan tahapan-tahapan pengembangan sistem yang dilakukan merupakan penerapan dari rancangan-rancangan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam mengembangkan program ini adalah *Visual Basic 6.0*.

Adapun aturan-aturan (*rule*) yang kami gunakan adalah

Pada aturan 1 berdasarkan tabel keputusan di atas, maka aturan yang digunakan untuk penyakit diabetes tipe 1 :

```

IF faktor keturunan
AND penglihatan kabur
AND tekanan darah tinggi
AND sering buang air kecil
AND nafsu makan meningkat
AND berat badan menurun
AND haus terus menerus
AND mual/muntah-muntah
AND luka sukar membaik
AND mulut kering
AND mudah keletihan
AND sering mengantuk
AND mudah badmood
AND kesemutan/mati rasa
THEN diabetes tipe 1
    
```

Pada aturan 2 berdasarkan tabel keputusan di atas, maka aturan yang digunakan untuk penyakit diabetes tipe 2 :

```

IF faktor keturunan
AND penglihatan kabur
AND tekanan darah tinggi
AND sering buang air kecil
AND nafsu makan meningkat
AND berat badan menurun
AND haus terus menerus
AND mual/muntah-muntah
AND luka sukar membaik
AND mulut kering
AND mudah keletihan
AND sering mengantuk
AND mudah badmood
AND kesemutan/mati rasa
AND usia di atas 40 tahun
THEN diabetes tipe 2
    
```

Pada aturan 3 berdasarkan tabel keputusan di atas, maka aturan yang digunakan untuk tidak terdiagnosis penyakit diabetes :

```

IF penglihatan kabur
AND nafsu makan meningkat
AND berat badan menurun
AND mual/muntah-muntah
AND mulut kering
AND mudah keletihan
AND sering mengantuk
THEN tidak terdiagnosis
    
```

Program ini menghasilkan *form-form* yang berupa *form* menu utama, *form* bantuan, *form* pendaftaran pasien, *form* identifikasi penyakit, dan *form* hasil pasien. Aplikasi ini bersifat *dynamic* karena data-data yang diinputkan dalam aplikasi ini dapat dihapus, diperbaiki, serta ditambahkan kembali. Hasil dari rancangan program ini dapat dilihat apabila aplikasi ini dijalankan pada sebuah komputer/laptop. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada proses berikut:

Langkah-langkah Menjalankan Program

Untuk menjalankan aplikasi DIBIUS ini pertama-tama menginstall aplikasi tersebut kedalam sebuah komputer/laptop yang akan digunakan, kemudian klik aplikasi yang sudah di install tersebut, maka akan muncul aplikasi DIBIUS. Berikut merupakan *capture-capture form* yang kami sajikan.

Halaman *Form* Menu Utama

Halaman *form* menu utama merupakan halaman utama sekaligus halaman pembuka dari program aplikasi DIBIUS yang dibuat untuk menjalankan program lebih lanjut. Menu yang ditampilkan pada halaman ini adalah menu pendaftaran pasien, menu bantuan, dan menu keluar. Adapun tampilan *form* menu utama pada aplikasi DIBIUS adalah sebagai berikut:



GAMBAR 3. Form Menu Utama

Halaman *Form* Bantuan

Apabila pasien belum mengerti cara memakai aplikasi ini, maka ada *form* bantuan cara-cara bagaimana menggunakan/menjalankan program aplikasi ini, yang tersedia di *form* menu utama. Adapun tampilan *form* tersebut terlihat pada GAMBAR 4. :



GAMBAR 4. Form Bantuan

Halaman *Form* Menu Pendaftaran Pasien

Pasien harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu untuk masuk ke dalam aplikasi, baru kemudian dapat melakukan konsultasi menggunakan aplikasi DIBIUS ini. Adapun tampilan *form* tersebut terlihat pada GAMBAR 5. :

GAMBAR 5. Form Menu Pendaftaran Pasien

Halaman Form Identifikasi Penyakit

Setelah pasien login/masuk maka selanjutnya pasien akan memasuki form identifikasi penyakit. Pasien harus menjawab pertanyaan yang ditampilkan pada layar sesuai dengan gejala yang dialami oleh pasien. Setelah semua pertanyaan tersebut dijawab, maka akan muncul hasil diagnosa yang berisikan kesimpulan dari gejala tersebut. Kemudian hasil tersebut di simpan apabila ingin disimpan dan diprint atau dicetak. Apabila ingin diulangi atau terjadi kesalahan dalam mengisi bisa pilih ULANG.

GAMBAR 6. Form Identifikasi Penyakit

Pengujian Validasi Sistem

Pengujian validasi sistem dilakukan pada hari Senin, 14 Januari 2019 di PUSKESMAS Trayem dan warga Sewon, Bantul. Data terdiri dari 30 pasien. Berdasarkan data yang dipakai dan validasi sistem diperoleh perbandingan hasil diagnosa dokter dan sistem yang digambarkan pada TABEL 2.

TABEL 2. Perbandingan Diagnosa Dokter dan DIBIUS

No	Nama	Diagnosa Dokter	Kadar Gula (mg/dl)	Aplikasi DIBIUS
1.	Suprihatin	Pre diabetes	147	Tidak terdiagnosa
2.	Sri Muryani	Diabetes	589	Diabetes tipe 2
3.	Sagiyem	Normal	90	Tidak terdiagnosa
4.	Muhammad Nahmud	Normal	111	Tidak terdiagnosa
5.	Wartini	Normal	120	Tidak terdiagnosa
6.	Wagirah	Pre diabetes	143	Tidak terdiagnosa
7.	Hj. Sunestri	Diabetes	204	Diagnosa tipe 2
8.	Rokanah	Normal	102	Tidak terdiagnosa
9.	Zusianani	Normal	99	Tidak terdiagnosa
10.	Istri Suryatini	Normal	127	Tidak terdiagnosa
11.	Munajah	Pre diabetes	183	Tidak terdiagnosa
12.	Puji Widyaningrum	Pre diabetes	153	Tidak terdiagnosa
13.	Enisah	Diabetes	224	Diabetes tipe 1
14.	Giyanti	Normal	90	Tidak terdiagnosa
15.	Nurul Latifah	Normal	96	Tidak terdiagnosa
16.	Sari Puji Astuti	Normal	85	Tidak terdiagnosa

17.	Iswanti	Normal	73	Tidak terdiagnosa
18.	Wajinah	Normal	126	Tidak terdiagnosa
19.	Saniyem	Normal	100	Tidak terdiagnosa
20.	Masanah	Diabetes	224	Diabetes tipe 2
21.	Dian Agustina	Normal	105	Tidak terdiagnosa
22.	Sri Hadiah	Normal	100	Tidak terdiagnosa
23.	Sumardiharjo	Normal	107	Tidak terdiagnosa
24.	Sukini	Normal	103	Tidak terdiagnosa
25.	Ocki Noviyana	Normal	98	Tidak terdiagnosa
26.	Slamet Pujiasih	Normal	112	Tidak terdiagnosa
27.	Gestiati	Normal	125	Tidak terdiagnosa
28.	Sarjumulah	Normal	102	Tidak terdiagnosa
29.	Sriwijiyati	Normal	106	Tidak terdiagnosa
30.	RR. Sri Purwanti	Normal	88	Tidak terdiagnosa

Keterangan :

- Normal : < 140 (mg/dl)
- Pre diabetes : 140 – 199 (mg/dl)
- Diabetes : > 200 (mg/dl)

Pada TABEL 2 terlihat bahwa terdapat sebanyak 26 data yang sama antara diagnosa dokter dan hasil analisa sistem. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kurangnya tenaga medis yang terlatih dan seringnya pengukuran dilakukan oleh perawat magang atau mahasiswa praktek yang masih kurang pengetahuan dalam penggunaan metode pengukuran. Perhitungan akurasi sistem atau keberhasilan sistem yang dilakukan yaitu :

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah data diagnosa yang benar}}{\text{total keseluruhan data diagnosa}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Jumlah data diagnosa yang benar dari TABEL 2 sebanyak 26 data dan total keseluruhan data diagnosa sebanyak 30 data, sehingga dari perhitungan akurasi diperoleh sebesar 86%.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang dikemukakan pada bab-bab sebelumnya, maka kami mencoba menarik kesimpulan dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun kesimpulan yang dapat diambil yaitu:

1. Penelitian ini menghasilkan suatu program untuk mengidentifikasi penyakit *diabetes mellitus* dengan metode ANFIS bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*.
2. Dengan adanya program DIBIUS yang telah dibuat ini, dapat menjadi referensi dan dapat membantu dalam melakukan diagnosa terhadap gejala penyakit yang dirasakan oleh pasien/masyarakat.

Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan yaitu:

1. Program DIBIUS ini perlu dilakukan evaluasi secara rutin sehingga dapat dilihat apakah perlu adanya perbaikan atau penyempurnaan kembali.
2. Pengetahuan yang terdapat dalam basis pengetahuan disarankan untuk selalu diperbaharui sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F.H.H. Khadijah, L. Resti, dan C. Laili, "Diagnosis Penyakit Jantung Menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System*," Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, vol. 8, pp. 83, September 2016.
- [2] F. Silvia, E.R. Dian, dan P.A. Putra, "Identifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN)," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Malang, vol. 1, pp. 507-510, Juni 2017.
- [3] M.B Hanna dan D.N. Oky, "Implementasi *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* untuk Penentuan Status Gizi Balita," Jurnal Sistem Informasi Bisnis, Semarang, Juli 2013.
- [4] Sa'di, S., Maleki, A., Hashemi, R., Panbechi, Z., and Chalabi, K. "Comparison of Data Mining Algorithms in the Diagnosis of Type II Diabetes," in International Journal on Computational Science & Applications, vol. 5, pp. 1-12, 2015.
- [5] S. Andri, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru – Paru pada Manusia Menggunakan Pemrograman Visual Basic 6.0," Jurnal Teknologi dan Informatika, Palembang, vol. 1, pp. 202-221, September 2011.
- [6] Singla, P., Rai, H. M. and Singla, S. "Local Monsoonal Precipitation Forecasting using ANFIS," Model: a Case Study for Hisar. International Journal of Research and Rev, 2011.
- [7] V,V. V.,and Ravikumar, A,"Study of Data Mining Algorithms for Prediction and Diagnosis of Diabetes Mellitus," International Journal of Computer Application, 95(17), pp.12-16, 2014.