

Sistem Pakar Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode K-NN Berbasis Android

Expert System for Predicting Diabetes Using the Android-Based K-NN Method

Taufiq¹, Erfan Hasmin², Cucut Susanto³, Komang Aryasa⁴

^{1,2,3,4}Universitas Dipa Makassar; Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 09 Makassar, (0411) 587 194

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dipa, Makassar

e-mail: ¹taufikji3456@undipa.ac.id, ²erfan.hasmin@undipa.ac.id, ³cucut@undipa.ac.id,
⁴komang.aryasa@undipa.ac.id

Abstrak

Diabetes tipe 2 atau diabetes melitus adalah penyakit jangka panjang saat kadar gula darah pada tubuh bernilai tinggi melewati batas normal karena adanya resistensi insulin sehingga tubuh kesulitan mengubah glukosa menjadi energi. Salah satu penyakit yang paling umum dialami banyak masyarakat adalah diabetes tipe 2 terutama pada orang dewasa dan lansia dikarenakan gaya hidup yang tidak sehat, seperti jarang olahraga dan pola makan yang salah. Kondisi ini jika dibiarkan tanpa penanganan dapat menyebabkan terjadinya komplikasi penyakit seperti serangan jantung, kehilangan penglihatan, stroke, dan gagal ginjal. Sebagian besar orang tidak mengetahui kalau dirinya mengidap penyakit ini dan hanya tahu ketika mereka mengalami beberapa gejala serius, untuk menghindari hal tersebut pendiagnosaan dini perlu dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk merancang aplikasi sistem pakar berbasis android untuk memprediksi kemungkinan seseorang mengalami penyakit diabetes dengan menerapkan metode K-Nearest Neighbor (KNN), agar masyarakat lebih cepat sadar dan menghindari resiko penyakit dengan mengubah pola hidup menjadi lebih sehat. Hasil pengujian sistem aplikasi dengan black box menunjukan bahwa fungsi-fungsi pada aplikasi dapat berjalan lancar dengan tingkat keberhasilan 100% dan hasil pengujian akurasi dari 50 data testing mendapatkan nilai sebesar 72%.

Kata kunci—Sistem Pakar, Diabetes, K-Nearest Neighbor

Abstract

Type 2 diabetes or diabetes mellitus is a long-term disease when blood sugar levels in the body are high above normal limits due to insulin resistance, so the body has difficulty converting glucose into energy. One of the most common diseases many people suffer from is type 2 diabetes, especially in adults and the elderly, due to an unhealthy lifestyle, such as lack of exercise and the wrong diet. This condition, if left untreated, can lead to complications such as heart attack, vision loss, stroke, and kidney failure. Most people do not know that they have this disease and only know when they experience some severe symptoms to avoid this early diagnosis is necessary. This research was conducted to design an android-based expert system application to predict the possibility of someone experiencing diabetes by applying the K-Nearest Neighbor (KNN) method. So that people are more aware of and avoid the risk of disease by changing their lifestyle to be healthier. The results of testing the application system with black boxes show that the functions in the application can run smoothly with a 100% success rate, and the results of testing the accuracy of 50 testing data get a value of 72%.

Keywords—Expert System, Diabetes, K-Nearest Neighbor

1 PENDAHULUAN

Diabetes tipe 2 merupakan salah satu bentuk dari diabetes melitus, kemungkinan termasuk ke dalam salah satu penyakit kronis yang sangat terkenal di seluruh dunia. Terdapat banyak orang yang tidak mengetahui bahwa mereka terjangkit penyakit ini dikarenakan selama tahap awal penyakit, diabetes tipe 2 seringkali tidak menunjukkan gejala sama sekali [1]. Diabetes tipe 2 ditandai dengan insulin defisiensi relatif yang disebabkan oleh disfungsi pada sel- β pankreas dan resistensi insulin pada organ [2]. Secara khusus, orang dengan tingkat BMI (Index Massa Tubuh) yang lebih tinggi sangat rentan menderita diabetes tipe 2 [3].

Menurut laporan WHO, penderita diabetes terdapat di seluruh wilayah di dunia, termasuk di bagian pedesaan dari negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. WHO memprediksi sekitar 422 juta manusia dewasa penderita glukosaria di penjuru dunia pada tahun 2014. Lazimnya pada usia orang dewasa ini meningkat dari awalnya 4,7% sejak tahun 1980 menjadi 8,5% di tahun 2014, peningkatan tersebut berada pada negara - negara dengan berpenghasilan yang rendah serta menengah [4]. Penggunaan peralatan medis dapat membantu dalam penanganan diabetes tipe 2 seperti glukometer untuk mengukur kadar gula darah, pompa insulin untuk menyalurkan insulin buatan ke dalam tubuh dan pelacak kebugaran [5]. Selain peralatan medis, Aplikasi juga dapat membantu dalam bidang kesehatan dengan memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam mengakses informasi atau layanan medis, salah satunya yaitu aplikasi sistem pakar.

Sistem pakar ialah sebuah sistem berbasis komputer yang memakai pengetahuan, fakta serta metode penalaran demi menyelesaikan suatu persoalan yang kerap kali dituntaskan oleh seorang ahli dalam suatu bidang tertentu [6]. Salah satu metode algoritma *machine learning* yang bertujuan mengelompokkan suatu data ialah *K-Nearest Neighbor* atau KNN. Algoritma KNN berguna untuk mengklasifikasikan data berbasis pada kedekatan pada sekelompok data yang sudah terklasifikasi sebelumnya [7].

Beberapa penelitian telah membahas tentang pembuatan sistem pakar dengan menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* diantaranya Sistem Pakar Deteksi kerusakan mesin bubut [8], Penerapan metode K-NN untuk pengenalan penyakit tanaman kopi arabika [9], Sistem pakar untuk merekomendasikan makanan untuk ibu hamil yang baik dikonsumsi [10], dan Sistem pakar berbasis android untuk mendeteksi penyebab penyakit *Rhinofaringitis* Akut (RFA) pada anak-anak apakah disebabkan virus atau bakteri [11].

Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah aplikasi sistem pakar untuk memprediksi penyakit diabetes tipe II dengan menggunakan metode K-NN berbasis android. Aplikasi ini dibuat pada *platform* android karena hampir setiap manusia sudah menggunakan perangkat *mobile* pada kegiatan sehari-hari. Basis data yang digunakan pada aplikasi ini adalah Mysql yang akan di *upload* ke *web hosting* sehingga pengguna dapat mengakses aplikasi melalui *smartphone* dimanapun secara *online*. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan bisa menolong masyarakat dalam melakukan diagnosis dini terhadap kemungkinan mengalami penyakit diabetes sehingga bisa mengatasinya lebih cepat misalnya dengan menerapkan gaya hidup sehat, mengatur pola makan dan memperbanyak aktivitas fisik.

2 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada perancangan aplikasi sistem pakar untuk memprediksi penyakit diabetes adalah sebagai berikut:

2.1 Identifikasi Masalah

Pada tahapan awal dilakukan pengidentifikasian persoalan terkait pembuatan aplikasi sistem pakar prediksi penyakit diabetes untuk mengetahui hal-hal yang diperlukan dalam pembangunann aplikasi, seperti pemrograman *mobile*, *database*, metode klasifikasi, cara diagnosa penyakit dan solusinya melalui media buku, jurnal, internet, dan sumber ilmiah lainnya.

2.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu kumpulan data yang telah diperoleh dari penelitian yang sudah ada sebelumnya dan dapat diakses oleh publik. Data sekunder tersebut didapatkan dari kumpulan data survei *Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) 2015*. *Dataset* ini telah di *cleaning* oleh *Alex Teboul* yang berisi 70.692 tanggapan survei memiliki 21 variabel dengan 2 pembagian hasil klasifikasi yaitu tidak diabetes dan terkena diabetes [12].

2.3 Penerapan K-Nearest Neighbor (K-NN)

K-Nearest Neighbour atau lebih sering disapa dengan KNN termasuk ke dalam kelompok *instance-based learning*. Metode ini diterapkan dengan cara mengklasifikasi kumpulan objek dari data latih yang memiliki jarak terdekat dengan data baru/uji. Algoritma KNN ialah salah satu teknik untuk mengerjakan proses pengelompokan pada objek tertentu berdasarkan data training yang memiliki kemiripan tertinggi dengan objek tersebut. Berikut merupakan alur proses dari KNN [13] :

- a. Memilih nilai parameter *k* (banyaknya jumlah data yang terdekat dengan suatu objek).
- b. Hitung jarak dengan *euclidean distance* pada tiap - tiap objek (data *training*) terhadap data *testing* yang didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X_{2i} - X_{1i})^2} \quad (1)$$

Dimana:

x1 = Data latih / *Training*

x2 = Data yang diuji / *Testing*

i = Variabel Data

d = Jarak / *Distance*

p = Dimensi

- c. Menyusun objek data tersebut pada kelompok data yang nilai jarak euclidean-nya paling kecil
- d. Mengumpulkan kategori *Y* (klasifikasi dari tetangga terdekat) sejumlah *k*.
- e. Menentukan klasifikasi objek/data baru yang telah dihitung dengan menggunakan kategori mayoritas

Pada bidang kesehatan metode K-NN digunakan untuk memutuskan hasil diagnosa pada pasien dengan melakukan analisa pada kasus yang sudah ada sebelumnya, sehingga dapat diperoleh tingkat kebenaran dari diagnosa yang telah dilakukan [14].

2.4 Perancangan Sistem

Tahap selanjutnya dilakukan perancangan sistem untuk menggambarkan secara umum model dan kebutuhan sistem aplikasi, meliputi pembuatan *Use Case Diagram*, rancangan basis data dan antar muka aplikasi. *Software* yang digunakan untuk membuat sistem pakar ini adalah *Android Studio* dengan *database* *MySQL* yang akan diupload ke *web hosting* sehingga menghasilkan aplikasi yang dapat diakses secara *online* dan digunakan pada perangkat android.

2.5 Pengujian Sistem

Pada tahap akhir dilakukan pengujian perangkat lunak untuk mengecek kinerja (*performace*) dari aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menerapkan metode *Black Box Testing* yaitu teknik pengujian dengan memperhatikan *input* yang diterima dan *output* yang dihasilkan

oleh aplikasi tanpa memperhatikan struktur kode program. Sistem dinyatakan memiliki performa yang baik jika hasil pengujian sesuai dengan yang diharapkan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Data training merupakan data pembelajaran yang berguna untuk melatih algoritma sistem agar dapat memprediksi penyakit diabetes. Pada penelitian ini data yang digunakan berjumlah 450 data sampel yang diperoleh dari *dataset* tanggapan survei dari CDC – 2015 BRFSS. 400 data akan digunakan sebagai data *training* yang dibagi menjadi 2 kelas yaitu 200 responden yang terkena diabetes dan 200 responden tidak diabetes, 50 data sisanya akan digunakan sebagai data *testing* untuk pengujian akurasi sistem. *Dataset* ini memiliki 21 atribut yang penjelasannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Atribut Dataset Diabetes

Nama Atribut	Deskripsi Atribut	Tipe data
<i>HighBP</i>	Memiliki tekanan darah tinggi	Biner
<i>HighChol</i>	Memiliki kolesterol tinggi	Biner
<i>CholCheck</i>	Melakukan pemeriksaan kolesterol tinggi dalam 5 tahun terakhir	Biner
<i>BMI</i>	Indeks massa tubuh	Numerik
<i>Smoker</i>	Merokok setidaknya 100 batang sepanjang hidup	Biner
<i>Stroke</i>	Pernah mengalami stroke	Biner
<i>HeartDiseaseorAttack</i>	Mempunyai riwayat penyakit jantung	Biner
<i>PhysActivity</i>	Melakukan aktivitas fisik dalam 30 hari terakhir (tidak termasuk pekerjaan)	Biner
<i>Fruits</i>	Mengonsumsi buah sekali atau lebih per hari	Biner
<i>Veggies</i>	Mengonsumsi sayur sekali atau lebih per hari	Biner
<i>HvyAlcoholConsump</i>	Peminum alkohol berat	Biner
<i>AnyHealthcare</i>	Memiliki jaminan kesehatan	Biner
<i>NoDocbcCost</i>	Tidak bisa kedokter dalam 12 bulan terakhir karena masalah biaya	Biner
<i>GenHlth</i>	Kondisi kesehatan secara umum dalam skala 1-5	Biner
<i>MentHlth</i>	Kesehatan mental tidak baik dalam skala 0-30 hari	Biner
<i>PhysHlth</i>	Kesehatan fisik tidak baik dalam skala 0-30 hari	Biner
<i>DiffWalk</i>	Mengalami kesulitan serius saat berjalan atau menaiki tangga	Biner
<i>Sex</i>	Jenis kelamin (0 = perempuan, 1 = laki-laki,)	Biner
<i>Age</i>	13 tingkat kategori umur (1 = 18-24, 2 = 25-29, 3 = 30-34, 13 = 80 tahun atau lebih)	Numerik
<i>Education</i>	Tingkat pendidikan skala 1-6 (1 = tidak sekolah, 2 = SD, 3 = SMA, dst)	Numerik

<i>Income</i>	Nilai penghasilan dalam skala 1-8 (1 = kurang dari \$10.000, 5 = kurang dari \$35.000, 8 = \$75.000 atau lebih)	Numerik
---------------	---	---------

3.2 Penerapan K-Nearest Neighbor

Pada langkah awal kita perlu menentukan nilai K yaitu banyaknya tetangga/data terdekat untuk mengklasifikasi data baru atau data uji, misalnya pada penelitian ini menggunakan nilai K = 13. Hasil akurasi klasifikasi akan lebih tinggi jika nilai K yang dipilih tepat, hal ini dikarenakan KNN akan mengkalkulasikan jarak paling pendek dari sampel uji menuju sampel latih yang tidak memperhitungkan probabilitas distribusi dari masing-masing klasifikasi [15].

Berikutnya dilakukan perhitungan *euclidean distance* dari tiap-tiap objek data latih terhadap data uji yang diberikan, berikut contoh kasus baru dengan kode C101 yang akan dilakukan pendiagnosaan.

Tabel 2 Data Testing

Attribute	Nilai
<i>HighBP</i>	1
<i>HighChol</i>	1
<i>CholCheck</i>	1
<i>BMI</i>	34
<i>Smoker</i>	1
<i>Stroke</i>	0
<i>HeartDiseaseorAttack</i>	0
<i>PhysActivity</i>	0
<i>Fruits</i>	1
<i>Veggies</i>	1
<i>HvyAlcoholConsump</i>	0
<i>AnyHealthcare</i>	1
<i>NoDocbcCost</i>	0
<i>GenHlth</i>	4
<i>MentHlth</i>	21
<i>PhysHlth</i>	30
<i>DiffWalk</i>	1
<i>Sex</i>	0
<i>Age</i>	10
<i>Education</i>	5
<i>Income</i>	2

Berikut contoh perhitungan jarak *euclidean* antara kasus baru C101 dengan data *training* D325 sebagai berikut:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X_{2i} - X_{1i})^2} \quad (1)$$

(C101, D325) =

$$\sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (34-41)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2 + (4-5)^2 + (21-20)^2 + (30-30)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (10-9)^2 + (5-4)^2 + (2-2)^2}$$

$$= \sqrt{59} = 7.6811457478686$$

Selanjutnya kita akan mengurutkan hasil tersebut dari data yang memiliki nilai jarak paling kecil ke yang paling besar, lalu ambil data sebanyak nilai K yaitu 13.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Jarak

No.	Kode Diagnosa	Jarak	Keterangan
1	D325	7.6811457478686	Terkena Diabetes
2	D005	8.6023252670426	Tidak Diabetes
3	D381	8.7749643873921	Terkena Diabetes
4	D295	9.8994949366117	Terkena Diabetes
5	D216	10	Terkena Diabetes
6	D347	10.677078252031	Terkena Diabetes
7	D320	10.816653826392	Terkena Diabetes
8	D104	11	Tidak Diabetes
9	D255	11.224972160322	Terkena Diabetes
10	D020	11.401754250991	Tidak Diabetes
11	D383	11.44552314226	Terkena Diabetes
12	D276	11.661903789691	Terkena Diabetes
13	D214	12.449899597989	Terkena Diabetes

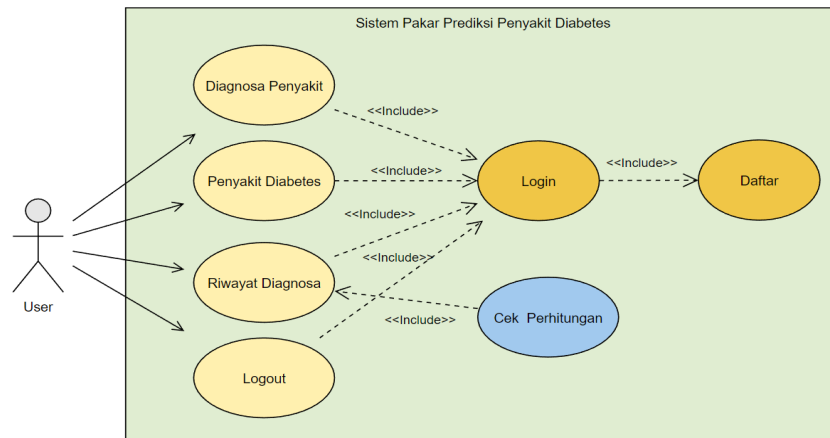
Berdasarkan hasil data pada tabel 3 kita dapat menyimpulkan hasil prediksi tersebut dengan menggunakan kategori mayoritas sebagai klasifikasi objek/data baru, dari 13 data yang memiliki jarak terdekat, terdapat sepuluh data yang masuk pada klasifikasi Terkena Diabetes, sementara hanya tiga yang terklasifikasi Tidak Diabetes. Jadi hasil prediksi pada kasus C101 adalah Terkena Diabetes.

3.3 Perancangan Sistem

Berikut ini beberapa rancangan sistem yang dibuat pada aplikasi sistem pakar prediksi penyakit diabetes berbasis android

3.4 Use Case Diagram

Diagram *usecase* dipakai untuk menggambarkan fungsi-fungsi yang tersedia dan dapat digunakan oleh *actor* dalam sebuah sistem. Berikut ini *Usecase diagram* pada aplikasi sistem pakar deteksi penyakit diabetes berbasis android dapat dilihat pada Gambar 1.

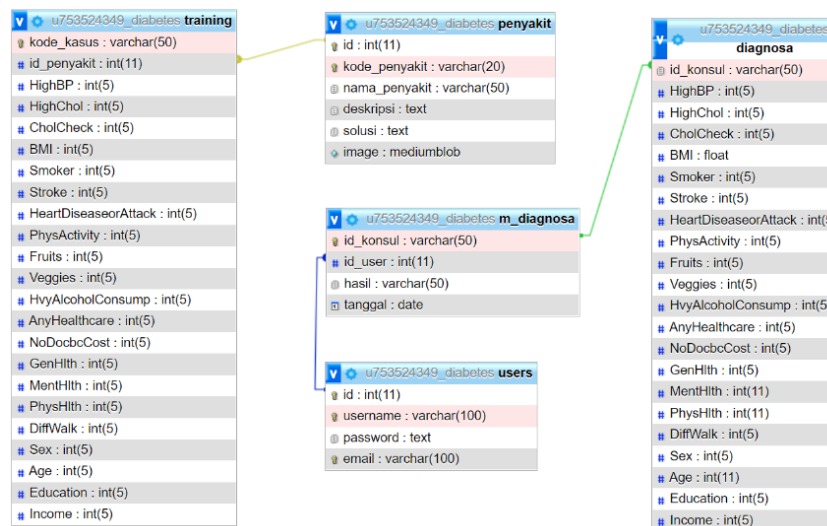


Gambar 1 Rancangan Usecase Diagram

User sebagai satu-satunya *actor* dapat melakukan diagnosa penyakit untuk memprediksi kemungkinan terjangkit diabetes, mengakses penyakit diabetes yang berisi informasi medis tentang diabetes, melihat riwayat diagnosa, cek perhitungan pada salah satu riwayat hasil diagnosa yang ada dan *logout* untuk keluar dari aplikasi jika sudah mendaftarkan akun dan *login* ke dalam menu utama aplikasi.

3.5 Rancangan Database

Perancangan basis data pada aplikasi sistem pakar prediksi penyakit diabetes berbasis android ini memiliki 5 tabel yang dibuat dengan menggunakan *database* MySQL.

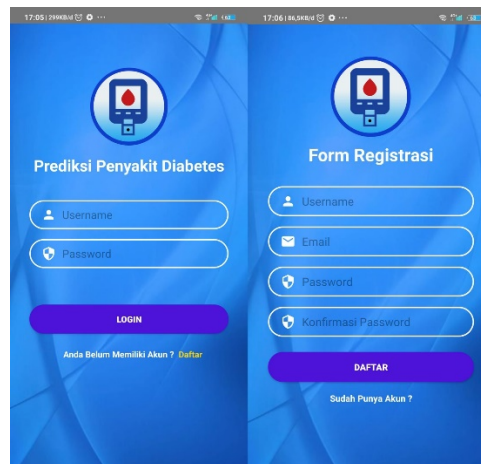


Gambar 2 Rancangan database

Terdapat 5 tabel pada basis data yaitu tabel users, tabel penyakit, tabel training, tabel diagnosa dan tabel m_diagnosa. Tabel users berfungsi untuk menyimpan informasi akun pengguna. Tabel penyakit berfungsi untuk menyimpan informasi penyakit. Tabel training berfungsi untuk menyimpan *dataset* penyakit. Tabel diagnosa berfungsi untuk menyimpan data inputan dari *user* yang akan diprediksi terkena diabetes atau tidak. Tabel m_diagnosa berfungsi untuk menyimpan riwayat hasil diagnosa dari *user* dan mengecek hasil perhitungannya juga.

3.6 Rancangan Antarmuka Aplikasi

Antarmuka pengguna (*User Interface*) adalah tampilan visual bentuk aplikasi yang dilihat oleh pengguna. *User interface* dibuat agar pengguna dapat berinteraksi dan mengakses semua fungsi pada aplikasi dengan nyaman dan efisien. Berikut ini tampilan dari aplikasi sistem pakar prediksi penyakit diabetes.



Gambar 3 Halaman masuk dan registrasi akun

Terlihat di Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman registrasi dan masuk aplikasi, *user* harus mempunyai akun untuk masuk dengan cara mendaftar pada *form* registrasi lalu *login* agar dapat mengakses menu utama aplikasi.



Gambar 4 Menu Aplikasi

Terlihat di Gambar 4 menunjukkan tampilan halaman menu utama aplikasi, terdapat 4 pilihan menu yaitu diagnosa penyakit, penyakit diabetes, riwayat diagnosa, dan *logout*. Dibagian atas menu juga akan muncul *username* pengguna yang sedang *login*.

Diagnosa Penyakit Diabetes

Berat Badan (kg) Tinggi Badan (m²)

Indeks Massa Tubuh (berat / tinggi)

Umur

HITUNG

Jenis Kelamin:
☐ Laki laki ☐ Perempuan

Apakah anda memiliki tekanan darah tinggi?
☐ Ya ☐ Tidak

Apakah anda memiliki kolesterol tinggi?
☐ Ya ☐ Tidak

Tidak melakukan pemeriksaan kolesterol dalam 5 tahun?
☐ Ya ☐ Tidak

Apakah Anda merokok setidaknya 100 batang sepanjang hidup Anda?
☐ Ya ☐ Tidak

Hasil Diagnosa

Dari hasil perhitungan anda diprediksi

Terkena Diabetes

KEMBALI **LIHAT SOLUSI**

Gambar 5 Form diagnosa dan hasil

Pada Gambar 5 menunjukkan halaman menu diagnosa penyakit dimana *user* akan mengisi dan menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada *form*, setelah selesai menjawab semua pertanyaan dan mengklik tombol mulai akan muncul hasil prediksi diabetes, selanjutnya *user* dapat mengklik tombol lihat solusi untuk masuk ke halaman informasi penyakit diabetes atau klik kembali untuk ke menu utama.

Daftar Riwayat Diagnosa

Hasil Diagnosa : 2022-09-22
Tidak Diabetes

Hasil Diagnosa : 2022-09-22
Tidak Diabetes

Hasil Diagnosa : 2022-09-22
Tidak Diabetes

Hasil Diagnosa : 2022-09-22
Tidak Diabetes

Hasil Diagnosa : 2022-09-22
Tidak Diabetes

Hasil Diagnosa : 2022-09-22
Terkena Diabetes

6	D081	4.6904157598234	Tidak Diabetes
7	D269	4.7958315233127	Terkena Diabetes
8	D319	4.7958315233127	Terkena Diabetes
9	D236	4.8989794855664	Terkena Diabetes
10	D399	5.4772255750517	Terkena Diabetes
11	D024	5.6568542494924	Tidak Diabetes
12	D387	6	Terkena Diabetes
13	D011	6.4031242374328	Tidak Diabetes

Terkena Diabetes = 9
Tidak Diabetes = 4

Hasil diagnosa penyakit dengan mayoritas data paling banyak muncul adalah :
Terkena Diabetes

Gambar 6 Riwayat diagnosa

Pada Gambar 6 menunjukkan tampilan menu riwayat diagnosa yang *user* pernah lakukan, *user* juga dapat mengecek detail dan hasil perhitungannya dengan mengklik salah satu hasil diagnosa, maka akan diarahkan langsung ke *link* halaman cek perhitungan.

3.7 Pengujian Black Box

Berikut ini beberapa kasus pengujian *blackbox* yang dilakukan untuk mengecek fungsionalitas setiap fitur pada aplikasi sistem pakar prediksi penyakit diabetes

Tabel 4 Pengujian Black Box

Daftar Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian
Daftar	Klik tombol daftar	Masuk kehalaman <i>form</i> daftar akun	Berhasil
	Mengisi seluruh <i>form</i> pendaftaran dan klik daftar akun	Akun berhasil terdaftar	Berhasil
<i>Login</i>	<i>Login</i> dengan akun yang telah di daftarkan	Apabila <i>username</i> dan <i>password</i> yang diinput benar maka akan berpindah ke menu utama aplikasi	Berhasil
Diagnosa Penyakit	Pada menu utama klik tombol diagnosa penyakit	Menampilkan <i>form</i> pertanyaan untuk prediksi penyakit diabetes	Berhasil
	Menjawab seluruh pertanyaan dan mengklik tombol selesai/mulai	Menampilkan hasil prediksi <i>user</i> terkena diabetes atau tidak	Berhasil
	Klik tombol lihat solusi	Menampilkan informasi solusi penyakit diabetes	Berhasil
Penyakit Diabetes	Pada menu utama klik daftar penyakit	Menampilkan informasi tentang penyakit diabetes	Berhasil
Riwayat Diagnosa	Pada menu utama klik tombol riwayat diagnosa	Menampilkan tanggal dan hasil diagnosa yang telah dilakukan <i>user</i>	Berhasil
Cek Perhitungan	Pada menu riwayat diagnosa, klik salah satu hasil prediksi diabetes	Menampilkan detail perhitungan hasil prediksi di <i>browser</i>	Berhasil
<i>Logout</i>	Pada menu utama klik tombol <i>logout</i>	Kembali ke halaman <i>login</i>	Berhasil

Dari hasil pengujian *blackbox* pada tabel 4, semua fitur pada aplikasi sistem pakar deteksi penyakit diabetes ini berhasil dijalankan dan berfungsi 100% sesuai yang diharapkan.

3.8 Uji Kelayakan Sistem

Pengujian akurasi perlu dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan nilai data sampel yang sebenarnya, semakin tinggi tingkat kemiripannya maka sistem bisa dikatakan layak dan dipercaya untuk digunakan. Pada penelitian ini penulis mengambil 450 data survei penyakit diabetes yang dibagi menjadi dua yaitu 400 sebagai data *training* dan 50 sisanya sebagai data *testing*.

$$Akurasi = \frac{\text{Banyaknya jumlah data yang benar}}{\text{Banyak jumlah data testing}} \times 100\% \quad (2)$$

$$Akurasi = \frac{36}{50} \times 100\%$$

$$Akurasi = 72\%$$

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, penerapan metode, rancangan dan pengujian aplikasi sistem pakar prediksi diabetes yang dibuat telah didapatkan kesimpulan berikut ini:

- a) Aplikasi sistem pakar prediksi diabetes berbasis android ini dapat digunakan masyarakat untuk mengetahui kemungkinan mengalami diabetes sehingga dapat lebih waspada dan mengubah pola hidup lebih baik.
- b) Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) bisa diterapkan untuk melakukan prediksi penyakit diabetes dengan kinerja sistem yang cukup baik dengan nilai akurasi 72%.
- c) Berdasarkan hasil pengujian *Blackbox*, setiap fitur yang ada pada aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan hasil pengujian fungsionalitas sebesar 100%.

5 SARAN

Agar aplikasi sistem pakar ini masih dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi, berikut ini saran dari penulis untuk penelitian yang akan dilakukan ke depannya:

- a) Sistem pakar prediksi penyakit diabetes berbasis android ini dapat dibuat melalui *platform* lain misalnya *website* sehingga pengguna dapat mengakses aplikasi dengan menggunakan berbagai *device*.
- b) Data *training* pada aplikasi masih dapat ditambahkan lagi untuk meningkatkan akurasi sistem karena pada *dataset* masih terdapat lebih dari puluhan ribu data sampel yang dapat digunakan.
- c) Pada penelitian selanjutnya dapat digunakan metode klasifikasi lain seperti *Naïve Bayes* atau *Decision Tree* untuk membandingkan hasil terbaik dari setiap metode.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Type 2 Diabetes: Symptoms, Causes, Diagnosis, Diet, and Treatment," *EverydayHealth.com*. <https://www.everydayhealth.com/type-2-diabetes/guide/> (accessed Sep. 29, 2022).
- [2] S. Chatterjee, K. Khunti, and M. J. Davies, "Type 2 diabetes," *The Lancet*, vol. 389, no. 10085, pp. 2239–2251, Jun. 2017, doi: 10.1016/S0140-6736(17)30058-2.
- [3] M. A. B. Khan, M. J. Hashim, J. K. King, R. D. Govender, H. Mustafa, and J. Al Kaabi, "Epidemiology of type 2 diabetes—global burden of disease and forecasted trends," *J. Epidemiol. Glob. Health*, vol. 10, no. 1, p. 107, 2020.
- [4] W. H. Organization, "HEARTS D: diagnosis and management of type 2 diabetes," World Health Organization, 2020.
- [5] "Technology for Type 2 Diabetes: Devices, Tech, Apps, and More," *Healthline*, Feb. 15, 2019. <https://www.healthline.com/health/type-2-diabetes/best-devices-and-tech> (accessed Sep. 29, 2022).

-
- [6] S. Kusriani, "Sistem Pakar teori dan aplikasi," *Penerbit Andi Yogyakarta*, 2006.
- [7] M. Zainuddin, K. Hidjah, and I. W. Tunjung, "Penerapan Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *CITISEE Yogyakarta*, pp. 23–24, 2016.
- [8] F. D. Wahyudi, D. Remawati, and P. Harsadi, "SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN MESIN BUBUT DENGAN METODE KNN," *J. Teknol. Inf. Dan Komun. TIKomSiN*, vol. 6, no. 2, Jan. 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v6i2.370.
- [9] A. Y. P. Putri and A. Sodik, "Identifikasi Penyakit Tanaman Kopi Arabika dengan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 2019, vol. 1, no. 1, pp. 759–764.
- [10] V. N. Anisah and E. G. Wahyuni, "Perancangan Sistem Pakar Menu Makanan Ibu Hamil dengan Metode KNN," *AUTOMATA*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [11] T. Hardiani and E. P. Silmina, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR PENYAKIT RHINOFARINGITIS AKUT (RFA) PADA ANAK BERBASIS PERANGKAT ANDROID MENGGUNAKAN K-NN (K-NEAREST NEIGHBOR)," *Transmisi*, vol. 21, no. 3, p. 90, Aug. 2019, doi: 10.14710/transmisi.21.3.90-95.
- [12] "Diabetes Health Indicators Dataset." <https://www.kaggle.com/datasets/alexteboul/diabetes-health-indicators-dataset> (accessed Sep. 29, 2022).
- [13] E. T. L. Kusriani and E. Taufiq, "Algoritma data mining," *Yogyakarta. Andi Offset*, 2009.
- [14] M. M. Baharuddin, H. Azis, and T. Hasanuddin, "ANALISIS PERFORMA METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK IDENTIFIKASI JENIS KACA," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, pp. 269–274, Dec. 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i3.489.269-274.
- [15] O. S. Bachri and R. M. H. Bhakti, "PENENTUAN STATUS STUNTING PADA ANAK DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN," p. 8.