

Optimasi Klasifikasi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ)

Optimization of Diabetes Disease Classification Using Learning Vector Quantization Algorithm (LVQ)

Eska Avelina Sianipar^{*1}, Muhammad Yasin S²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Sumatera Utara, Indonesia

E-mail: ¹eskasianipar04@gmail.com, ²muhammadyasins@gmail.com

Received: 23-03-2025 | Revised: 23-04-2025 | Accepted: 24-04-2025

Abstrak

Diabetes merupakan sebuah penyakit kronis yang menyerang manusia. Penyakit diabetes disebabkan oleh tingginya kadar gula dalam tubuh manusia. Penyakit diabetes menyerang dari pada fungsi metabolisme pada tubuh dimana tubuh tidak dapat mencerna ataupun menggunakan kadar gula yang tinggi berada pada tubuh manusia. Penyakit diabetes sudah tergolong penyakit kronis yang berbahaya dikarenakan mengakibatkan dampak yang sangat fatal bagi manusia terutama jika sudah terjadi komplikasi penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah metode klasifikasi penyakit diabetes menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). Data klinis dari pasien yang terdiagnosa diabetes dan pasien yang tidak terdiagnosa diabetes akan dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola yang berkaitan dengan penyakit ini. data Atribut-atribut seperti nilai *pregnancies*, *glucose*, *bloodpressure*, *skin thickness*, *insulin*, *BMI*, *diabetes pedigree function* dan *age* akan digunakan sebagai variabel-variabel dalam analisis ini. Hasil perhitungan terlihat bahwa Kelas Pemenang (Nilai terendah dari hasil bobot). Sehingga hasil klasifikasi menunjukkan penilaian ke kelas 2 karena nilai terdekatnya 70,002265497656 sedangkan nilai terjauhnya 182.52975490778 pada kelas 1.

Kata kunci: Optimasi, Klasifikasi, Penyakit Diabetes, Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ), Web.

Abstract

Diabetes is a chronic disease that attacks humans. Diabetes is caused by high levels of sugar in the human body. Diabetes attacks the metabolic function of the body where the body cannot digest or use high levels of sugar in the human body. Diabetes is classified as a dangerous chronic disease because it has a very fatal impact on humans, especially if complications of the disease have occurred. This study aims to develop a method for classifying diabetes using the Learning Vector Quantization (LVQ) method. Clinical data from patients diagnosed with diabetes and patients who are not diagnosed with diabetes will be analyzed to identify patterns related to this disease. Attribute data such as pregnancies, glucose, blood pressure, skin thickness, insulin, BMI, diabetes pedigree function and age will be used as variables in this analysis. The calculation results show that the Winning Class (Lowest value from the weighted results). So the classification results show an assessment to class 2 because the closest value is 70.002265497656 while the furthest value is 182.52975490778 in class 1.

Keywords: Optimization, Classification, Diabetes Disease, Learning Vector Quantization (LVQ) Method, Web.

1. PENDAHULUAN

Pada era modernisasi kemajuan teknologi sekarang dimanfaatkan agar mudah menjalankan aktifitas dalam berbagai bidang seperti sains, sosial, kesehatan dan berbagai bidang lainnya. Salah satu teknologi saat ini yang sedang berkembang yakni *artificial intelligence* (AI) atau akrab disebut kecerdasan buatan. Salah satu aplikasi dari kecerdasan buatan ini untuk pengenalan karakter dengan *output* yang baik agar diperoleh hasil yang akurat. Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan salah satu dari pendekatan kecerdasan buatan.

Penyakit diabetes menyerang dari pada fungsi metabolisme pada tubuh dimana tubuh tidak dapat mencerna ataupun menggunakan kadar gula yang tinggi berada pada tubuh manusia. Penyakit diabetes sudah tergolong penyakit kronis yang berbahaya dikarenakan mengakibatkan dampak yang sangat fatal bagi manusia terutama jika sudah terjadi komplikasi penyakit [1].

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh [2] dengan judul (Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma *Decision Tree*). Hasil evaluasi model menunjukkan presisi sebesar 0.78, *recall* sebesar 0.45, dan F1-score sebesar 0.57 untuk kelas positif diabetes. Namun, hasil evaluasi juga menunjukkan adanya batasan pada kinerja model dalam mengklasifikasikan pasien diabetes dengan *recall* yang lebih rendah.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Zahroh dan Bahri tahun dengan judul (Klasifikasi Penyakit Sirosis Menggunakan Metode *Pca-Backpropagation*). Penelitian ini menggunakan parameter uji coba jumlah *node* dan *learning rate*. Hasil terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai akurasi klasifikasi *Backpropagation* dengan menggunakan PCA sebesar 76.191% dengan jumlah *node* 50 dan *learning rate* 0.1. Sedangkan akurasi klasifikasi *Backpropagation* tanpa menggunakan PCA sebesar 67.857% dengan jumlah *node* 50 dan *learning rate* 0.3 [3].

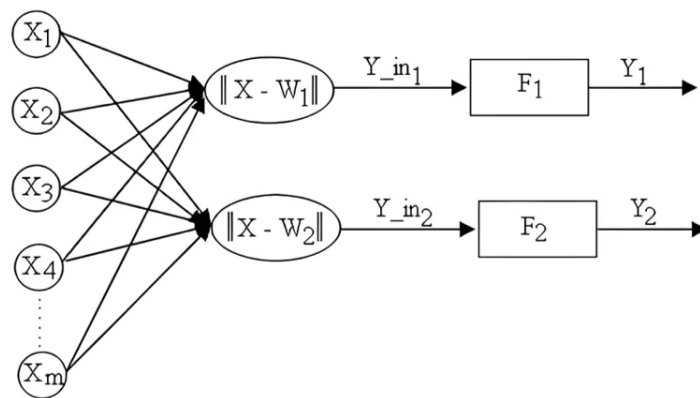
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah metode klasifikasi penyakit diabetes menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). Data klinis dari pasien yang terdiagnosa diabetes dan pasien yang tidak terdiagnosa diabetes akan dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola yang berkaitan dengan penyakit ini. Atribut-atribut seperti nilai *pregnancies*, *glucose*, *bloodpressure*, *skin thickness*, *insulin*, *BMI*, *diabetes pedigree function* dan *age*. Hal ini akan memungkinkan para dokter untuk mengidentifikasi pasien diabetes secara dini dan memulai langkah-langkah pengelolaan yang tepat.

Selain itu, *Learning Vector Quantization* (LVQ) juga banyak digunakan karena algoritma ini merupakan jenis Jaringan Syaraf Tiruan yang relatif mudah diimplementasikan dan cukup ringkas mengingat parameter yang digunakan dalam proses pembelajaran jaringan tidak banyak, dalam permasalahan ini penulis tertarik membuat penelitian yang berjudul “Optimasi Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ)”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor *input*. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor-vektor *input*. *Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor *input* [5].



Gambar 2.1 Arsitektur *Learning Vector Quantization*

2.2 Kaggle

Platform Kaggle.com menyediakan berbagai sumber data publik untuk data penelitian. Dengan menyediakan akses terbuka terhadap berbagai jenis dataset untuk digunakan dalam proyek penelitian dan kompetisi, Kaggle adalah komunitas *online* terkemuka untuk para praktisi data science [6].

2.3 Penyakit Diabetes

Menurut [1]. Diabetes merupakan sebuah penyakit kronis yang menyerang manusia mengakibatkan dampak yang sangat fatal terutama jika sudah terjadi komplikasi penyakit. Penyakit diabetes disebabkan oleh tingginya kadar gula dalam tubuh manusia. Penyakit diabetes menyerang dari pada fungsi metabolisme pada tubuh dimana tubuh tidak dapat mencerna ataupun menggunakan kadar gula yang tinggi berada pada tubuh manusia.

2.4 Klasifikasi

Algoritma klasifikasi akan membangun sebuah model klasifikasi dengan cara menganalisis *training* data. Tahap pembelajaran dapat juga dipandang sebagai tahap pembentukan fungsi atau pemetaan $Y=F(X)$ dimana Y adalah kelas hasil prediksi dan X adalah *tuple* yang ingin diprediksi kelasnya. Selanjutnya pada tahap pengklasifikasian, model yang telah dihasilkan akan digunakan untuk melakukan pengklasifikasian. Klasifikasi adalah proses pencarian sekumpulan model yang menggambarkan dan membedakan kelas data dengan tujuan agar model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kelas dari suatu obyek yang belum diketahui kelasnya [7].

2.5 Kerangka Kerja

Kerangka kerja penelitian ini diuraikan sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi untuk lebih mengetahui mengenai sistem yang diteliti. Berdasarkan data dan informasi yang dikumpulkan akan dapat diketahui mengenai sistem yang berjalan saat ini. Data-data dan informasi dapat diperoleh melalui dataset kaggle.

2. Analisis

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengembangkan sistem yang ada dengan tujuan memperoleh hasil yang lebih baik. Data yang dianalisis bertujuan untuk mengembangkan sebuah metode klasifikasi penyakit diabetes menggunakan metode

Learning Vector Quantization (LVQ). Data klinis dari pasien yang terdiagnosa diabetes dan pasien yang tidak terdiagnosa diabetes akan dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola yang berkaitan dengan penyakit ini.

3. Desain Sistem

Desain sistem merupakan suatu pola atau gambaran yang dibuat untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh instansi setelah melakukan analisis terlebih dahulu. Penelitian ini akan merancang *user interfacenya* menggunakan *Microsoft Visio* dan untuk *Unified Modelling Language* dengan menggunakan *Visual Paradigm*.

4. Implementasi dan Pengujian

Program yang sudah siap akan dilakukan implementasi pada tahap ini, dengan atribut-atribut adalah program mudah digunakan dan program mudah dipahami oleh penggunanya. Aplikasi yang telah selesai akan diimplementasikan dengan menggunakan bahan program *PHP* dan *Xampp*.

5. Pengujian/Evaluasi

Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan perhitungan analisa, perhitungan teoritis dengan perhitungan yang ada disistem. pada tahap ini dilakukan prosedur untuk menyelesaikan desain yang ada dalam dokumen desain sistem yang disetujui dan menguji, menginstal, memulai, serta menggunakan sistem yang baru atau sistem yang diperbaiki.

2.6 Teknis Analisis Data

Langkah-langkah yang harus ditempuh dalam menganalisis data:

1. Mengumpulkan data *pregnancies, glucose, bloodpressure, skin thickness, insulin, BMI, diabetes pedigree function* dan *age*.
2. Setelah semua data dan atribut siap, penulis akan menganalisanya dengan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*.

2.7 Analisis sistem

Penelitian ini akan menghasilkan suatu aplikasi yang dibutuhkan sistem ialah sebagai berikut:

1. Sistem dapat melakukan optimasi klasifikasi penyakit diabetes.
2. Sistem akan terkoneksi ke *server database* melalui koneksi internet.
3. Sistem akan memberikan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Metode Learning Vector Quantization (LVQ)

Metodel *Learning Vector Quantization (LVQ)* merupakan salah satu metode dalam jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk melakukan klasifikasi pada suatu data. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam melakukan data mining menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*:

1. Menentukan data atribut

Data uji merupakan faktor pendukung untuk melakukan proses pengujian, data uji yang digunakan dalam penelitian sebanyak 8 data atribut yang diperoleh dari data *kaggle.com*, adapun data yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Data Atribut Penyakit Diabetes

No	Data
1	<i>Pregnancies</i>
2	<i>Glucose</i>
3	<i>Blood Pressure</i>
4	<i>Skin Thickness</i>
5	<i>Insulin</i>
6	<i>BMI</i>
7	<i>Diabetes Pedigree Function</i>
8	<i>Age</i>

2. Kriteria Penentuan

Dalam menentukan keputusan dari hasil klasifikasi penentili memiliki 2 kelas seperti:

Tabel 3.2 Kriteria

No	Kelas	Keterangan
1	2	Normal
2	1	Terkena penyakit diabetes

3. Data Training

Setelah data atribut sudah di dapat langkah selanjutnya menentukan data latih. Dalam kasus ini prolehan data *training* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.3 Data Training

<i>Pregnancies</i>	<i>Glucose</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>Skin Thickness</i>	<i>Insulin</i>	<i>BMI</i>	<i>Diabetes Pedigree Function</i>	<i>Age</i>	<i>Outcome</i>
2	138	62	35	0	33.6	0.2	47	2
0	84	82	31	125	38.2	0.2	23	1
0	145	0	0	0	44.2	0.6	31	2
0	135	68	42	250	42.3	0.4	24	2
1	139	62	41	480	40.7	0.6	21	1
0	173	78	32	265	46.5	1.2	58	1
4	99	72	17	0	25.6	0.3	28	1

4. Inisialisasi Bobot

Dua input pertama dijadikan sebagai inisialisasi bobot, ini bertujuan untuk melakukan proses perhitungan pada metode *Learning Vector Quantization* (LVQ):

Tabel 3.4 Inisialisasi Bobot

<i>Pregnancies</i>	<i>Glucose</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>Skin Thickness</i>	<i>Insulin</i>	<i>BMI</i>	<i>Diabetes Pedigree Function</i>	<i>Age</i>	<i>Outcome</i>
2	138	62	35	0	33.6	0.2	47	2
0	84	82	31	125	38.2	0.2	23	1

Data yang lain sebagai data yang akan dilatih *Learning rate* = 0,05.

5. Data Testing

Setelah data atribut sudah didapat langkah selanjutnya menentukan data *testing*. Dalam kasus ini perolehan data *testing* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.5 Data Testing

<i>Pregnancies</i>	<i>Glucose</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>Skin Thickness</i>	<i>Insulin</i>	<i>BMI</i>	<i>Diabetes Pedigree Function</i>	<i>Age</i>	<i>Outcome</i>
8	194	80	0	0	26.1	0.551	67	1
2	83	65	28	66	36.8	0.629	24	1
2	89	90	30	0	33.5	0.292	42	1
4	99	68	38	0	32.8	0.145	33	1
4	125	70	18	122	28.9	1.144	45	2
3	80	0	0	0	0	0.174	22	1
6	166	74	0	0	26.6	0.304	66	1
5	110	68	0	0	26	0.292	30	1
2	81	72	15	76	30.1	0.547	25	1
7	195	70	33	145	25.1	0.163	55	2
6	154	74	32	193	29.3	0.839	39	1
2	117	90	19	71	25.2	0.313	21	1
3	84	72	32	0	37.2	0.267	28	1
6	0	68	41	0	39	0.727	41	2
7	94	64	25	79	33.3	0.738	41	1
3	96	78	39	0	37.3	0.238	40	1
10	75	82	0	0	33.3	0.263	38	1
0	180	90	26	90	36.5	0.314	35	2
1	130	60	23	170	28.6	0.692	21	1
2	84	50	23	76	30.4	0.968	21	1
8	120	78	0	0	25	0.409	64	1
12	84	72	31	0	29.7	0.297	46	2
0	139	62	17	210	22.1	0.207	21	1
9	91	68	0	0	24.2	0.2	58	1
2	91	62	0	0	27.3	0.525	22	1
3	99	54	19	86	25.6	0.154	24	1
3	163	70	18	105	31.6	0.268	28	2
10	122	78	31	0	27.6	0.512	45	1
4	103	60	33	192	24	0.966	33	1
11	138	76	0	0	33.2	0.42	35	1
9	102	76	37	0	32.9	0.665	46	2
2	90	68	42	0	38.2	0.503	27	2
4	111	72	47	207	37.1	1.39	56	2
3	180	64	25	70	34	0.271	26	1
7	133	84	0	0	40.2	0.696	37	1
7	106	92	18	0	22.7	0.235	48	1
9	171	110	24	240	45.4	0.721	54	2
7	159	64	0	0	27.4	0.294	40	1
0	180	66	39	0	42	1.893	25	2
1	146	56	0	0	29.7	0.564	29	1
2	71	70	27	0	28	0.586	22	1
7	103	66	32	0	39.1	0.344	31	2

6. Proses Perhitungan

Dalam menentukan proses klasifikasi pada metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) yang perlu diperhatikan ialah pertama perhitungan jarak minimum dengan menggunakan *Euclidean distance*.

Rumus:

$$D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (X_j - W_{ij})^2}$$

Kedua mencari nilai perubahan bobot sebelum melakukan uji data, berikut proses menentukan perubahan nilai bobot sebagai berikut:

- 1) Jika $T = C_j$ maka ;
 $W_j (\text{baru}) = W_j (\text{lama}) + \alpha (X_j - W_j (\text{lama}))$
- 2) Jika $T \neq C_j$ maka;
 $W_j (\text{baru}) = W_j (\text{lama})$

1) Literasi 1

a. Data ke-1

Kemudian masuk ke dalam *Epoch* ke-1, data dibawah ini didapat berdasarkan data baris ke 3 pada tabel 4.3 data *training*.

Tabel 3.6 Data Ke 1

<i>Pregnancies</i>	<i>Glucose</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>Skin Thickness</i>	<i>Insulin</i>	<i>BMI</i>	<i>Diabetes Pedigree Function</i>	<i>Age</i>	<i>Outcome</i>
0	145	0	0	0	44.2	0.6	31	2

Kelas 2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0-2)^2 + (145-138)^2 + (0-62)^2 + (0-35)^2 + (0-0)^2 + (44,2-33,6)^2 + (0.6-0,2)^2 + (31-47)^2} \\
 &= \sqrt{(-2)^2 + (7)^2 + (-62)^2 + (-35)^2 + (0)^2 + (10,6)^2 + (0.4)^2 + (-16)^2} \\
 &= \sqrt{4+49+3844+1225+0+112,36+0,16+256} \\
 &= \sqrt{5490,52} = 74.09804315
 \end{aligned}$$

Kelas 1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(0-0)^2 + (145-84)^2 + (0-82)^2 + (0-31)^2 + (0-125)^2 + (44,2-38,2)^2 + (0.6-0,2)^2 + (31-23)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (61)^2 + (-82)^2 + (-31)^2 + (-125)^2 + (6)^2 + (0.4)^2 + (8)^2} \\
 &= \sqrt{0+3721+6724+961+15625+36+0,16+64} \\
 &= \sqrt{27131,16} = 164.71539090
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas terlihat kelas ke 2 lebih kecil jaraknya dari kelas ke 1 maka perubahan bobot menggunakan bobot kelas 2.

$$W1.1 (\text{baru}) = W1.1 (\text{lama}) + \alpha (X1.1 - W1.1 (\text{lama}))$$

$$W1.1 (\text{baru}) = 2 + 0,05 * (0-2) = 1,9$$

$$W1.2 (\text{baru}) = 138 + 0,05 * (145-138) = 138,35$$

$$W1.3 (\text{baru}) = 62 + 0,05 * (0-62) = 58,9$$

$$W1.4 (\text{baru}) = 35 + 0,05 * (0-35) = 33,25$$

$$W1.5 (\text{baru}) = 0 + 0,05 * (0-0) = 0$$

$$W1.6 \text{ (baru)} = 33,6 + 0,05 * (44,2-33,6) = 34,13$$

$$W1.7 \text{ (baru)} = 0,2 + 0,05 * (0,6-0,2) = 0,22$$

$$W1.8 \text{ (baru)} = 47 + 0,05 * (31-47) = 46,2$$

Dari perubahan nilai bobot diatas maka hasil untuk perubahan nilai bobot seperti tabel di bawah ini.

Tabel 3.7 Bobot Baru Ke 1

Kelas	Preg	Glucose	Blood Pressure	Skin Thickness	Insulin	BMI	Diabetes Pedigree Function	Age
2	1,9	138,35	58,9	33,25	0	34,13	0,22	46,2
1	0	84	82	31	125	38.2	0.2	23

7. Pengujian Data

Pengujian data dilakukan untuk melihat hasil klasifikasi penyakit diabetes berdasarkan data yang peneliti kumpulkan, adapun data pengujian untuk yang pertama adalah sebagai berikut:

Pengujian data ke 1:

Tabel 3.8 Pengujian Data Ke 1

Pregnancies	Glucose	Blood Pressure	Skin Thickness	Insulin	BMI	Diabetes Pedigree Function	Age	Outcome
8	194	80	0	0	26.1	0.551	67	1

Kelas 2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(8-1,88)^2 + (194-138,3)^2 + (80-58,57)^2 + (0-33,06)^2 + (0-0)^2 + (26,1-34,1)^2 + (0,5-0,22)^2 + (67-46,1)^2} \\
 &= \sqrt{(6,111)^2 + (55,7)^2 + (21,43)^2 + (-33,06)^2 + (0)^2 + (-8,085)^2 + (0,28)^2 + (20,885)^2} \\
 &= \sqrt{37,344 + 3102,49 + 459,244 + 1092,96 + 0 + 65,367 + 0,078 + 436,18} \\
 &= \sqrt{5193,663} = 70,002265497656
 \end{aligned}$$

Kelas 1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(8-46,1)^2 + (194-97,78)^2 + (80-80,7)^2 + (0-31,5)^2 + (0-151,3)^2 + (26,1-38,7)^2 + (0,5-0,27)^2 + (67-24,8)^2} \\
 &= \sqrt{(-38,1)^2 + (96,22)^2 + (-0,7)^2 + (-31,5)^2 + (-151,3)^2 + (-12,6)^2 + (0,23)^2 + (42,2)^2} \\
 &= \sqrt{1451,61 + 9258,28 + 0,49 + 992,25 + 22891,69 + 158,76 + 0,0529 + 1780,84} \\
 &= \sqrt{36533,9729} = 182.52975490778
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas terlihat bahwa Kelas Pemenang (Nilai terendah dari hasil bobot). Sehingga hasil klasifikasi menunjukan penilaian ke kelas 2 karena nilai terdekatnya 70,002265497656 sedangkan nilai terjauhnya 182.52975490778 pada kelas 1. Untuk pengujian seterusnya dapat dilihat di tabel dibawah ini:

Tabel 3.9 Hasil Pengujian Data

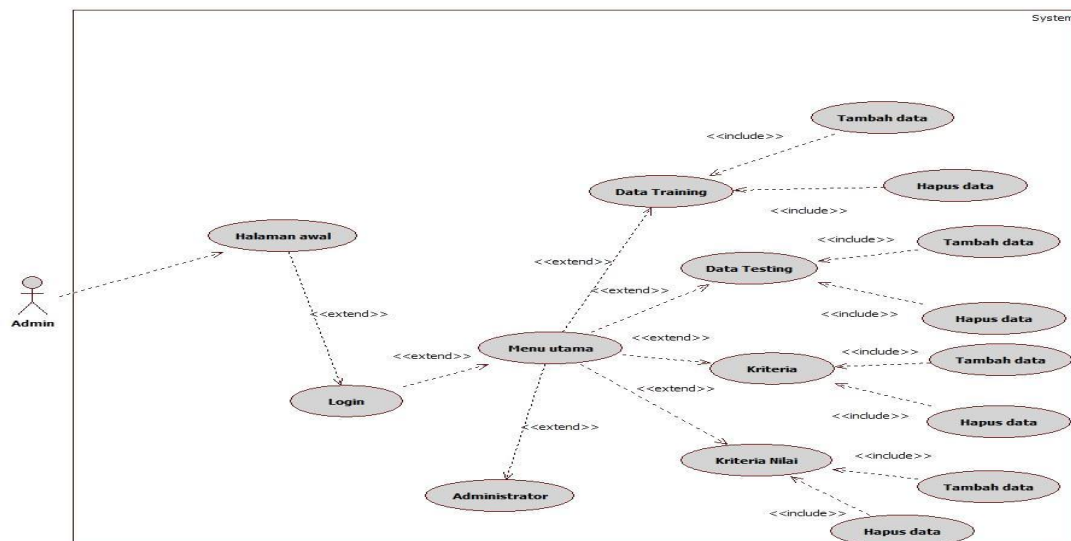
<i>Pregnancies</i>	<i>Glucose</i>	<i>Blood Pressure</i>	<i>Skin Thickness</i>	<i>Insulin</i>	<i>BMI</i>	<i>Diabetes Pedigree Function</i>	<i>Age</i>	Hasil
8	194	80	0	0	26.1	0.551	67	2
2	83	65	28	66	36.8	0.629	24	1
2	89	90	30	0	33.5	0.292	42	2
4	99	68	38	0	32.8	0.145	33	2
4	125	70	18	122	28.9	1.144	45	1
3	80	0	0	0	0	0.174	22	2
6	166	74	0	0	26.6	0.304	66	2
5	110	68	0	0	26	0.292	30	2
2	81	72	15	76	30.1	0.547	25	1
7	195	70	33	145	25.1	0.163	55	1
6	154	74	32	193	29.3	0.839	39	1
2	117	90	19	71	25.2	0.313	21	2
3	84	72	32	0	37.2	0.267	28	2

3.2 Perancangan Sistem Dengan UML

Perancangan proses yang akan dibangun akan ditampilkan dalam bentuk *logic model* dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*). Berikut ini perancangan dengan menggunakan UML.

3.2.1 Use Case Diagram

Use case merupakan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga *user* atau aplikasi dapat mengerti mengenai aplikasi yang akan dibangun. *Use Case* aplikasi dapat dilihat dalam gambar 3.1.

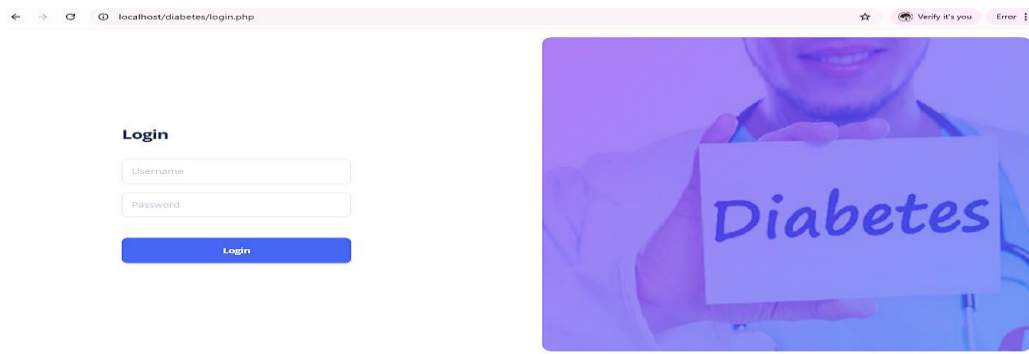


Gambar 3.1 Use Case Administrator

3.3 Pembahasan

3.3.1 Tampilan Menu Login

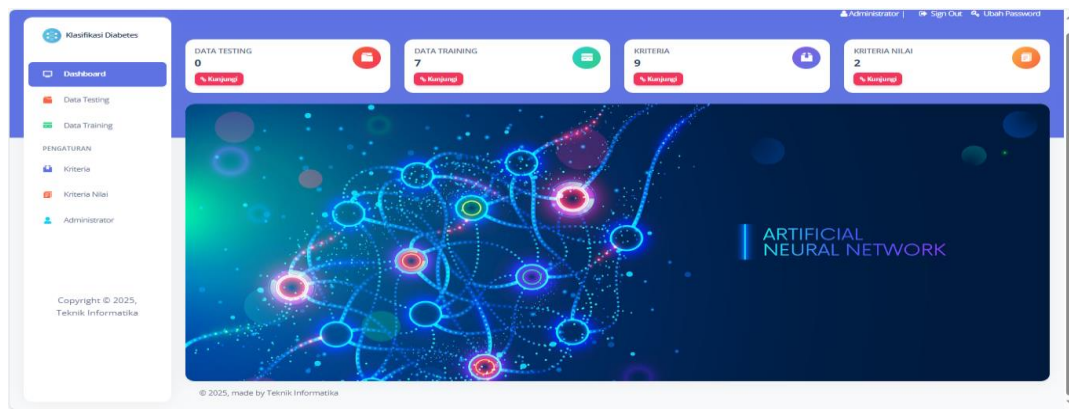
Menu *login* merupakan menu yang akan muncul saat admin menjalankan aplikasi, selanjutnya *input username* dan *password*, berikut tampilan menu *login* saat menu *login* dipilih.



Gambar 3.2 Halaman Login

3.3.2 Tampilan Menu Utama

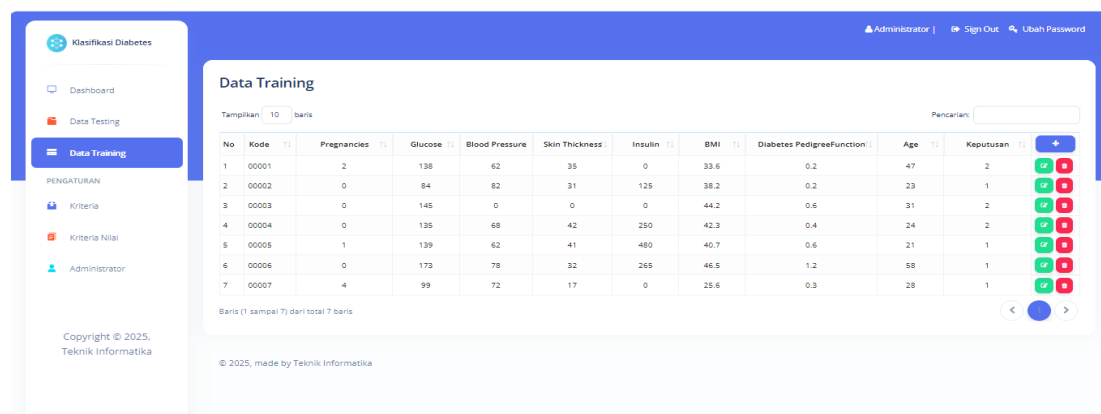
Menu utama berisikan menu data *training*, data *testing*, kriteria, kriteria nilai dan administrator, menu-menu tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data yang ada di sistem. Berikut tampilan dari menu utama dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 3.3 Halaman Menu Utama

3.3.3 Tampilan Menu Data Training

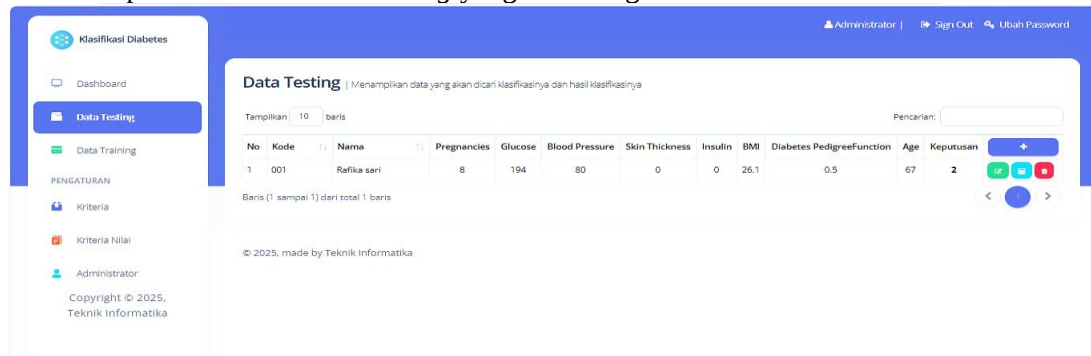
Menu data *training* digunakan untuk membantu program memahami cara menerapkan teknologi seperti jaringan saraf untuk mempelajari dan menghasilkan hasil yang canggih. Ini dapat dilengkapi dengan set data berikutnya yang disebut set validasi dan pengujian. Berikut tampilan dari menu data *training* dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 3.4 Tampilan Menu Data Training

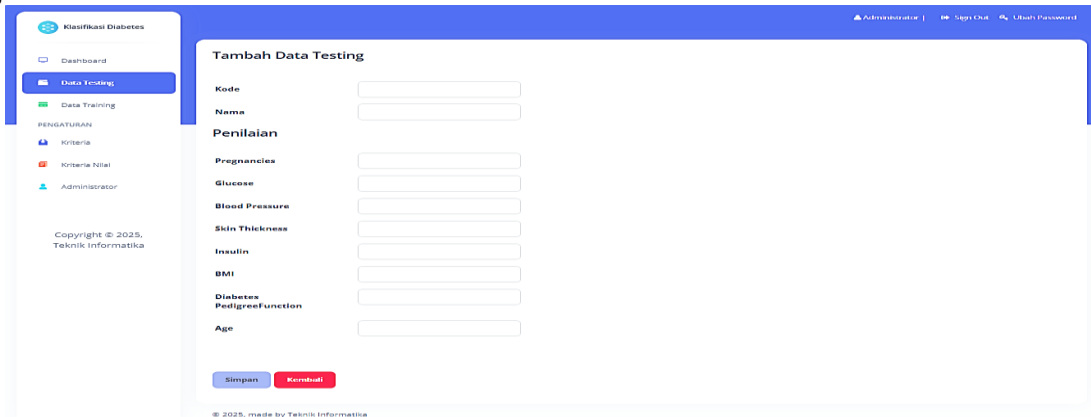
3.3.4 Tampilan Menu Data Testing

Menu data testing digunakan untuk memproses klasifikasi terhadap data yang diuji. Berikut tampilan dari menu data *testing* yang dirancang.



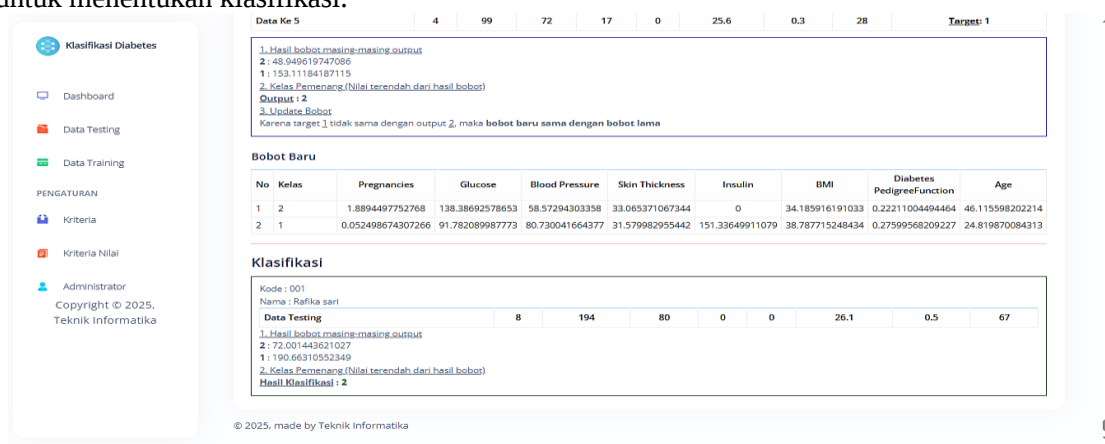
Gambar 3.5 Tampilan Menu Data Testing

Setelah tampil menu data *testing*, langkah selanjutnya pilih tombol tambah yang terdapat pada pojok kanan atas pada aplikasi maka akan tampil menu *input* nilai atribut seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.6 Tampilan Menu Input Data Testing

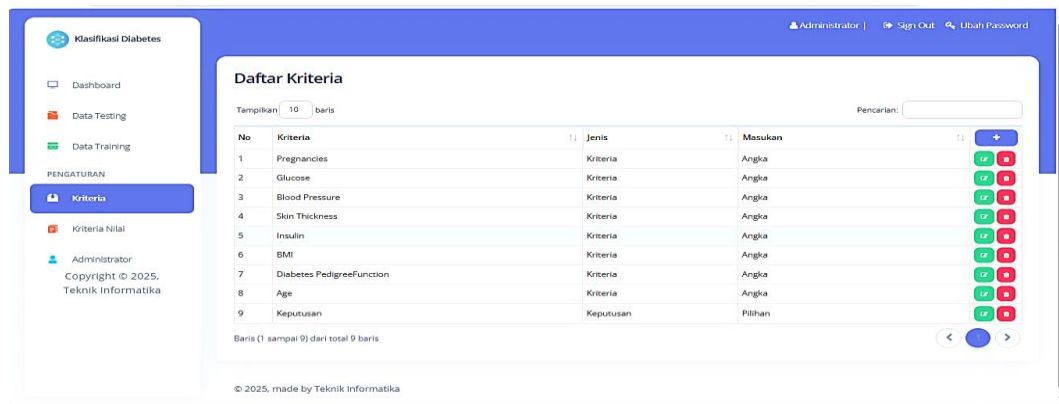
Untuk melihat hasil perhitungan pada metode LVQ pengguna dapat memilih tombol perhitungan yang terletak pada pojok kanan atas. Maka akan tampil menu hasil perhitungan untuk menentukan klasifikasi.



Gambar 3.7 Tampilan Menu Hasil Perhitungan

3.3.5 Tampilan Menu Kriteria

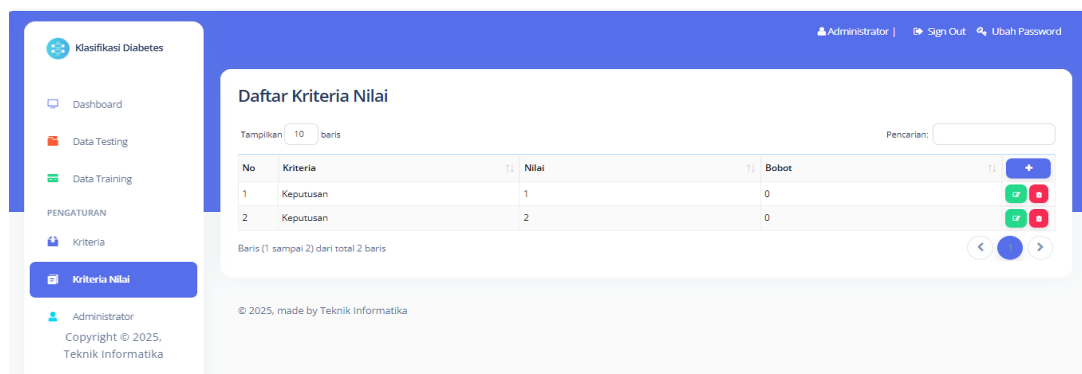
Menu kriteria digunakan untuk menginputkan data kriteria dalam klasifikasi, menu ini berfungsi sebagai penentu dalam melakukan klasifikasi. Berikut tampilan dari menu yang dirancang.



Gambar 3.8 Tampilan Menu Kriteria

3.3.6 Tampilan Menu Kriteria Nilai

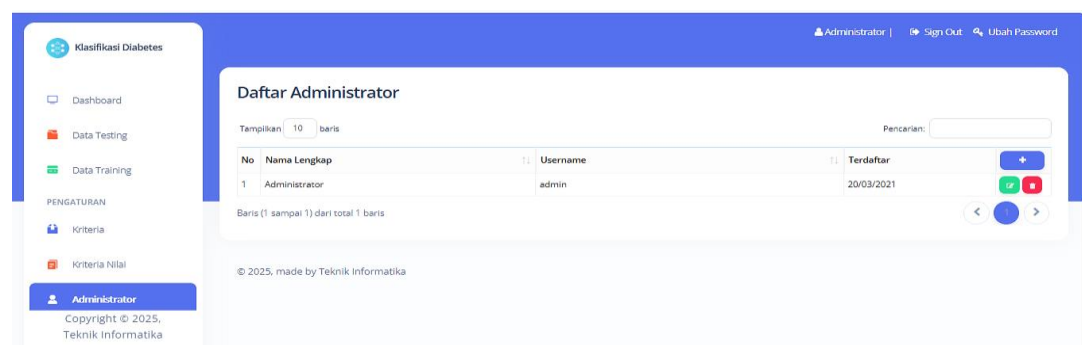
Menu kriteria nilai digunakan untuk membuat bobot nilai klasifikasi. Berikut tampilan dari menu kriteria nilai dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 3.9 Tampilan Menu Kriteria Nilai

3.3.7 Tampilan Menu Administrator

Menu kriteria nilai digunakan untuk membuat bobot nilai klasifikasi. Berikut tampilan dari menu kriteria nilai dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 3.10 Tampilan Menu Administrator

4. KESIMPULAN

Dalam mendeteksi informasi baru dari data yang ada dengan melakukan penerapan data mining memberikan informasi berupa hasil penentuan kelas seperti kelas 1 (terkena penyakit diabetes) dan kelas 2 (normal). Hasil perhitungan terlihat bahwa Kelas Pemenang (Nilai terendah dari hasil bobot). Sehingga hasil klasifikasi menunjukkan penilaian ke kelas 2 karena nilai terdekatnya 70,002265497656 sedangkan nilai terjauhnya 182.52975490778 pada kelas 1. Saran lainnya adalah diharapkan ada yang mengembangkan aplikasi ini menjadi versi mobile terhubung perkembangan zaman teknologi semakin berkembang dan akan memudahkan mengaksesnya jika melakukan *smartphone*. Perlu adanya pelatihan terhadap pengguna atau admin aplikasi untuk mempermudah proses penggunaan aplikasi ini. Adanya pembuatan server untuk menampung data yang dihasilkan dari aplikasi sehingga tidak terjadi permasalahan ketika proses penyimpanan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. F. Wijaya and A. Triayudi, "Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada Prediksi Penyakit Diabetes," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 165–174, 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4614.
- [2] M. F. Nurussakinah, "Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Decision Tree," vol. 10, no. 2, 2023.
- [3] K. A. Zahroh, S. Bahri, and J. Timur, "Klasifikasi penyakit sirosis menggunakan metode pca-backpropagation 1," vol. 29, no. 1, pp. 14–24, 2016.
- [4] K. A. Zahroh and S. Bahri, "Klasifikasi Penyakit Sirosis Menggunakan Metode Pca-Backpropagation," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 29, no. 1, pp. 14–24, 2024, doi: 10.35760/tr.2024.v29i1.8449.
- [5] A. P. Budiman, E. Budianita, N. Yanti, and R. M. Candra, "Implementasi Metode Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Sentimen Analisis Terhadap Aplikasi Go-Jek Pada Playstore," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 364–373, 2022, doi: 10.32672/jnkti.v5i3.4287.
- [6] Z. F. Jalil Abdul, Ahmad Homaiddi, "Implementasi Algoritma Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Status Stunting Pada Balita," vol. 8, no. 3, pp. 2070–2079, 2024.
- [7] Heliyanti Susana, "Penerapan Model Klasifikasi Metode Naive Bayes Terhadap Penggunaan Akses Internet," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.52005/jursistekni.v4i1.96.