



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI: 10.31289/jite.v6i1.7543

Received: 02 July 2022

Accepted: 12 July 2022

Published: 23 July 2022

Classification of Determination the Recipients of the Program Keluarga Harapan (PKH) Using K-Nearest Neighbor Algorithm

Fajriana

Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Indonesia

*Corresponding Email: fajriana@unimal.ac.id

Abstrak

Klasifikasi dalam teknik data mining merupakan salah satu metode untuk mengelompokkan data secara sistem menurut aturan dan kaidah yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, algoritma yang digunakan dalam pengklasifikasian data adalah algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data masyarakat yang didapatkan dari Kantor Desa Gampong Uteun Geulinggang, Kecamatan Dewantara, Aceh Utara. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan menerapkan algoritma K-NN dalam sistem berbasis web untuk mengklasifikasikan data penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) di Gampong Uteun Geulinggang, Kecamatan Dewantara, Aceh Utara. Penelitian ini menggunakan menggunakan 16 (enam belas) kriteria yaitu status rumah, luas lantai, jenis lantai, tabung gas, kulkas, pendingin ruangan, pemanas air, televisi, perhiasan/emas (10 gram), komputer/laptop, sepeda, sepeda motor, mobil sapi, kerbau dan kambing. Data tersebut di klasifikasikan ke dalam 3 class, yaitu layak, tidak layak dan sangat tidak layak. Adapun hasil dari penelitian ini dengan nilai $k=3$, diperoleh nilai precision sebesar 97%, recall 95% dan accuracy sebesar 97%.

Kata Kunci: Klasifikasi ; Data Mining; K-NN; Sistem; Web

Abstract

Classification is one method of data mining techniques for classifying data by system according to predetermined rules. In this study, the algorithm used was K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm and the data used in this study was the community data obtained from Kantor Desa Gampong Uteun Geulinggang, Dewantara, in Aceh Utara. The main focus of this study was to analyzing and applying K-NN algorithm in a web-based system to classify data on beneficiaries of the Program Keluarga Harapan (PKH) in Gampong Uteun Geulinggang, Dewantara, Aceh Utara. This study used 16 (sixteen) criterias, namely house status, floor area, floor type, gas cylinder, refrigerator, air conditioner, water heater, television, jewelry/gold (10 grams), computer/laptop, bicycle, motorcycle, car, cow, buffalo and goat. The data was classified into 3 classes, namely worthy, not unworthy and very unworthy. The results of this study with a value of $k = 3$, obtained a precision value of 97%, recall value of 95% and the accuracy value of 97%.

Keywords: Classification ; Data Mining; K-NN; System; Web

How to Cite: Fajriana, F. (2022). Classification of Determination the Recipients of the Program Keluarga Harapan (PKH) Using K-Nearest Neighbor Algorithm. JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering), 6(1), 298-308.

I. PENDAHULUAN

Di era teknologi modern saat ini, data mining merupakan suatu teknik atau cara untuk mengetahui nilai tambah terhadap kumpulan data yang besar dalam bentuk pengetahuan yang biasanya tidak bisa kita ketahui dengan cara manual (Nasution et al., 2020). Adapun dalam memperoleh sebuah informasi baru pada teknik data mining terdapat beberapa cara yang digunakan, salah satunya adalah teknik klasifikasi data (Dinata et al., 2020). Klasifikasi merupakan suatu metode yang berfungsi untuk melakukan pengelompokan data secara tersistem dengan berdasarkan aturan dan kaidah yang telah ditentukan (Hasdyna et al., 2020). Selain itu, proses klasifikasi juga bisa didefinisikan sebagai pengelompokan data atau objek yang baru terhadap variabel diamati dengan fungsinya agar bisa melakukan prediksi sebuah objek baru yang belum

ditemukan kelas atau kategori datanya (Dinata et al., 2020). Proses klasifikasi data juga merupakan salah satu perhitungan atau metode statistika yang berfungsi untuk mengelompokkan atau klasifikasi terhadap data yang disusun dengan cara sistematis dan sesuai kaidah (Mezquita et al., 2020).

Dalam teknik data mining, adapun algoritma yang bisa diimplementasikan dalam proses pengklasifikasian data adalah algoritma K-Nearest Neighbor (Maleki et al., 2021). Algoritma K-NN atau K-Nearest Neighbor adalah suatu algoritma atau metode yang mempunyai konsistensi yang baik dalam mengklasifikasikan data, yaitu dengan cara menemukan objek dengan menghitung jarak atau kedekatan diantara objek lama dengan objek yang baru berdasarkan pencocokan nilai bobot (Tharwat et al., 2018). Dalam melakukan proses training data yang besar, algoritma K-NN ini sangat efektif dan bisa menghasilkan nilai data yang lebih akurat (Cherif, 2018 & Yudhana et al, 2020). Dalam implementasinya atau penerapannya, algoritma K-NN juga bertujuan dalam melakukan klasifikasi objek baru yang berdasarkan pada data pembelajaran atau training yang memiliki nilai jarak paling dekat (Shah, 2020).

Penelitian terkait terdahulu yang menerapkan algoritma K-NN dalam proses pengklasifikasian data antara lain penelitian yang dilakukan oleh Waliyansyah et al., meneliti tentang Klasifikasi Citra Kayu Jati. Sandag et al., meneliti K-NN dalam kasus Klasifikasi Malicious Websites. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Atma et al., mengenai klasifikasi dalam identifikasi Mahasiswa yang sangat berpeluang atau berpotensi Drop Out.

Penelitian ini, algoritma K-NN diterapkan untuk melakukan identifikasi klasifikasi terhadap data masyarakat yang menerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) di Gampong Uteun Geulinggang, Kecamatan Dewantara, Aceh Utara kedalam sebuah sistem berbasis web. Secara sistematis algoritma K-NN akan melakukan klasifikasi data kelayakan masyarakat penerima bantuan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh petugas PKH. Program ini merupakan salah satu program atau wacana yang telah diimplementasikan pemerintah dalam upaya menanggulangi atau mengurangi beberapa masalah atau kendala terkait masalah kemiskinan, kesejahteraan sosial (Pertiwi, 2019). Mekanisme penerimaan bantuan PKH selama ini adalah mendata terlebih dahulu kelayakan peserta tersebut sebelum peserta dinilai berhak mendapatkan bantuan, setiap peserta penerima PKH akan menjalani tahap beberapa seleksi berupa validasi data dan kejelasan atau transparansi pada proses verifikasi data. Tim verifikasi atau petugas data akan melakukan tahap penyeleksian atau pendataan secara manual terlebih dahulu, yaitu dengan cara mendata setiap kepala keluarga yang akan menerima bantuan, dan mencatat satu demi satu kriteria penilaian atau kriteria yang dibutuhkan oleh petugas, sehingga proses pemberian dan penyaluran bantuan cukup memakan waktu. Dengan adanya sistem berbasis web ini, dapat memudahkan pihak terkait dan masyarakat dalam mengakses informasi tentang penerima bantuan PKH.

II. STUDI PUSTAKA

A. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan sebuah cara untuk memprediksi atau menentukan kelas dari objek yang sudah berlabel atau ditentukan labelnya, sehingga dapat membedakan sebuah objek kelas data baru yang belum diketahui (Armadita et al, 2022). Klasifikasi merupakan cabang dari ilmu Data Mining dan *Machine Learning*, dalam klasifikasi ada dua tahap pengerjaan utama yang dapat di proses, yang pertama membentuk sebuah data yang sudah terkelas atau data prototype yang disimpan sebagai acuan, dan tahap yang kedua proses pengenalan data baru yang dibandingkan untuk dikenali/diprediksi terhadap objek data yang tersimpan (Shah, 2020).

B. K-Nearest Neighbor

Salah satu algoritma yang dapat dipakai dalam pengklasifikasian data adalah algoritma atau metode *K-Nearest Neighbor* (Chandra, 2018). Algoritma *K-Nearest Neighbor* mempunyai cara yaitu menyimpan semua data-data yang ada dan mengklasifikasikan setiap data tersebut berdasarkan jarak titik data yang terdekat (Habibi et al, 2020). Algoritma K-Nearest Neighbor juga sering diistilahkan dengan algoritma klasifikasi dengan sifat non-parametrik yang berfungsi dalam mengelompokkan data sampel berdasarkan keanggotaan kelas nilai tetangga terdekat dalam ruang fitur tertentu (Mezquita et al., 2020).

C. Euclidean Distance

Euclidean distance adalah sebuah teknik dalam perhitungan vektor jarak antara dua buah titik yang ada dalam *euclidean space* (Permana et al, 2020). *Euclidean distance* berfungsi mengetahui nilai jarak data training (x) dan titik yang ada pada data *testing* (y). Adapun rumus perhitungan *Euclidean distance* adalah seperti persamaan 1 (Tharwat et al., 2018).

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

$d(x, y)^2$	= Data
$(x_i - y_i)^2$	= Data Pengujian (Data Uji)
i	= Variabel Data
d	= Jarak
n	= Dimensi Data

III. METODE PENELITIAN

A. Dataset

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data calon penerima bantuan program keluarga harapan dan kriteria calon penerima bantuan program keluarga harapan yang didapatkan dari Kementerian Sosial Republik Indonesia melalui petugas PKH yang ada di Gampong Uteun Geulinggang dan juga di Kecamatan Dewantara.

B. Skema Sistem

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu K-NN dengan skema sistem seperti pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Skema Algoritma K-NN pada Sistem Kelayakan Penerima Bantuan PKH

Berdasarkan gambar 1, penjabaran langkah-langkah algoritma K-NN pada penelitian ini:

1. Input Data Kriteria,
2. Hitung jarak dengan menggunakan *Euclidean distance*,
3. Urutkan hasil perhitungan,
4. Hasil rating kecocokan dengan nilai k terkecil,
5. Selesai.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Kriteria

Adapun kriteria yang dianalisis dalam penelitian ini sebanyak 16 kriteria, kriteria-kriteria yang dipakai dijabarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria

Kode Data Kriteria	Kriteria
X ₁	Status Rumah
X ₂	Luas Lantai
X ₃	Jenis Lantai
X ₄	Tabung Gas
X ₅	Kulkas
X ₆	Pendingin Ruangan (AC)
X ₇	Pemanas Air
X ₈	Televisi
X ₉	Perhiasan/Emas (10 gram)
X ₁₀	Komputer/Laptop
X ₁₁	Sepeda
X ₁₂	Sepeda Motor
X ₁₃	Mobil
X ₁₄	Sapi
X ₁₅	Kerbau
X ₁₆	Kambing

B. Data Training

Data training yang digunakan berjumlah 142 data dengan 16 kriteria. Penjabaran data training ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Training

No	Nama	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	.	X ₁₅	X ₁₆	Klasifikasi	Class
1	SALAMAH HUSAIN	5	5	4	3	3	3	.	2	3	Layak	1
2	TISARAH	4	4	5	5	3	3	.	2	4	Layak	1
3	HARLINI	5	4	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
4	BASYARIAH	5	5	4	5	3	3	.	2	0	Layak	1
5	TIHAJAR	5	4	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
6	UMMI HABIBAH	5	3	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
7	RUKAIYAH YUSUF	5	4	4	5	3	3	.	2	3	Layak	1
8	MARLIATI	3	3	3	3	0	3	.	2	3	Tidak Layak	2
9	NUNUN ANGGRAINI	5	5	4	5	3	3	.	2	3	Layak	1
10	SYARIAH	5	3	5	5	3	3	.	2	4	Layak	1
11	NURDIATU	5	5	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
12	HAMDIAH	5	5	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
13	MARIANA	5	3	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
14	MAULIDA	5	4	4	5	3	3	.	2	3	Layak	1
15	SURYATI	3	3	3	3	0	3	.	1	0	Sangat Tidak Layak	3
16	RAHMATINA	3	5	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
17	AFRINA YANTI	3	4	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
.

.
140	SAKINAH	3	5	4	5	3	3	.	1	4	Layak	1
141	NURHALIMAH	3	5	4	5	3	3	.	2	4	Layak	1
142	NURNIDA	3	3	5	3	0	3	.	1	3	Tidak Layak	2

Pada tabel 2, terdiri dari data training dengan klasifikasi terdiri dari 3 class yaitu layak, tidak layak dan sangat tidak layak.

C. Data Testing

Data testing berjumlah 20 data, dirincikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Testing

No	Nama	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	.	X ₁₅	X ₁₆
1	RAMANIAH	5	3	4	5	3	3	.	2	3
2	NURLAILI	3	3	4	3	0	3	.	2	0
3	ZULVIA DEWI	3	3	5	3	0	3	.	2	0
4	ANAFADILLAH ILYAS	3	4	4	5	3	3	.	2	2
5	SUSIANA	3	5	4	5	3	3	.	1	4
6	MALA HAYATI	3	4	4	3	3	3	.	2	3
7	ASIAH	3	5	4	5	3	3	.	2	4
8	AMINAH H AMIN	3	5	4	5	3	3	.	2	4
9	TIA HARDIANTI	3	5	4	5	3	3	.	2	3
10	SAKDIAH	3	3	4	3	0	3	.	1	0
11	MISLA WATI	3	4	3	5	0	3	.	1	3
12	FITRIANI	5	4	3	5	3	3	.	2	4
13	RABUMAH	5	4	4	5	3	3	.	2	0
14	NURJANNAH	3	4	3	3	0	3	.	2	4
15	HASNA WATI	5	4	3	5	3	3	.	2	4
16	JULITA	3	3	3	3	0	3	.	1	2
17	MARIANI	3	4	5	5	3	3	.	2	4
18	SURYATI M HASAN	3	4	3	3	0	3	.	1	3
19	AINOL MARDIAH	3	4	4	5	3	3	.	1	4
20	JAMILAH MUHAMMAD JAMIL	5	4	5	5	3	3	.	2	4

Data testing seperti yang dijabarkan pada tabel diatas merupakan data uji yang akan dilakukan pengujian terhadap data training. Data testing tersebut juga terdiri dari 16 kriteria.

D. Hasil Perhitungan K-NN

Dengan menggunakan persamaan (1), maka diperoleh hasil perhitungan jarak Euclidean distance :

$$d1 = \sqrt{(5-5)^2 + (3-5)^2 + (4-4)^2 + (5-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-0)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (3-3)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0+4+0+4+0+0+0+9+0+0+1+0+0+0+0+0)}$$

$$d1 = \sqrt{18}$$

$$d1 = 4,242640687.$$

Untuk perhitungan data kedua adalah:

$$d2 = \sqrt{(5-4)^2 + (3-4)^2 + (4-5)^2 + (5-5)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (3-3)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (3-4)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(1+1+1+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+1)}$$

$$d2 = \sqrt{4}$$

Setelah mendapatkan nilai jarak, langkah selanjutnya adalah melakukan pengelompokan nilai kategori Y dengan cara menentukan nilai k. Pada penelitian ini nilai k yang ditetapkan adalah k=3, adapun hasil perhitungan nilai jarak pada data testing ke-1 dengan k=3 adalah seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Jarak Data Testing Ke-1

No	Jarak	Klasifikasi	K
6	1	Layak	1
7	1	Layak	2
13	1	Layak	3

Berdasarkan nilai vektor jarak yang telah diperoleh dari perhitungan *data testing* 1 terhadap 142 *data training*, diperoleh nilai jarak vektor terkecil yang didapatkan pada data ke-6, ke-7 dan data ke-13. Untuk perhitungan jarak ke-2 sampai jarak ke-20 sama seperti langkah yang telah dilakukan pada jarak ke-1, yaitu menentukan nilai k=3 kemudian menghitung jarak *Euclidean Distance*, mengurutkan data, dan mengambil data yang sesuai dengan jumlah k yang telah ditentukan. Untuk data testing ke-1 dengan nama RAHMANIAH, memperoleh nilai jarak terkecil senilai 1 dengan k=3. Adapun data dengan nama tersebut masuk kedalam klasifikasi layak menerima bantuan PKH.

E. Perhitungan Akurasi K-NN

Perhitungan Akurasi dapat digunakan untuk mengukur seberapa baik kinerja sebuah metode (pengukuran kuantitas terhadap nilai yang sebenarnya).

1. Menghitung nilai K=1 dari pengujian data 1 sampai 20.

Pada Tahap ini kita dapat mengelompok kan hasil class data uji pada K=1 berdasarkan hasil class data hasil.

Tabel 6. Nilai Hasil Pengujian pada k=1

Data Uji Ke-	Class yang di uji	Class Hasil
1	1	1
2	3	3
3	3	3
4	1	1
5	1	1
6	2	2
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	3	2
11	2	2
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	2	2
17	1	1
18	2	2
19	1	1
20	1	1

Keterangan:

Layak = 1, Tidak Layak =2, Sangat Tidak Layak = 3.

F. Perhitungan Confussion matrix

Peritungan *Confussion matrix* ini berfungsi untuk pengujian data dalam mencari obyek yang benar dan salah.

Tabel 8. Confussion matrix

	Nilai TP	Nilai FP	Nilai FN	Nilai TN	Jumlah
Layak	13	0	0	7	20
Tidak Layak	4	1	0	15	20
Sangat Tidak Layak	2	0	1	17	20
Jumlah	19	1	1	39	60

Nilai TP adalah nilai jika kita asumsikan nilai A maka hasilnya A, yang berarti asumsinya sesuai pendeteksian. Nilai FP adalah nilai jika kita asumsikan nilai B maka hasilnya A, dimana nilai yang tidak diasumsikan p1 tapi terdeteksi p1. Nilai FN adalah nilai yang kita asumsikan A maka hasilnya B, kita asumsikan p1 tapi terdeteksi bukan p1 (kesamping). Nilai TN adalah nilai diasumsikan B maka hasilnya B, akan tetap tidak diasumsikan p1 namun tidak juga terdeteksi p1.

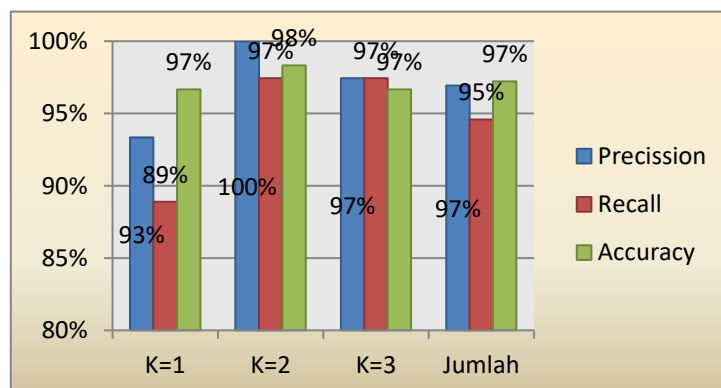
G. Menghitung nilai Precision, Recall, dan Accuracy

Untuk menentukan nilai *Precision*, *Recall*, nilai *Accuracy* berdasarkan perolehan nilai dari TP, FP, FN, TN yang sudah diperoleh sebelumnya dari K=1, K=2, dan K=3 berfungsi untuk mengetahui kinerja metode K-NN, yang hasilnya dijabarkan pada tabel 9.

Tabel 9. Nilai Precision, Recall, Accuracy

Nilai K	Nilai Precision	Nilai Recall	Nilai Accuracy
K=1	0,933333333	0,88888889	0,96666667
K=2	1	0,97435897	0,98333333
K=3	0,974358974	0,97435897	0,96666667
Jumlah	0,969230769	0,94586895	0,97222222
Persentase	97%	95%	97%

Berikut detail nilai *Precision*, *Recall*, *Accuracy* dalam bentuk grafik, seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Skema sistem Algoritma K-NN

Berdasarkan gambar 2, pada k=1 diperoleh nilai precision sebesar 0,933333333, nilai *recall* 0,88888889 dan nilai *accuracy* sebesar 0,96666667. Selanjutnya pada k=2, diperoleh nilai precision sebesar

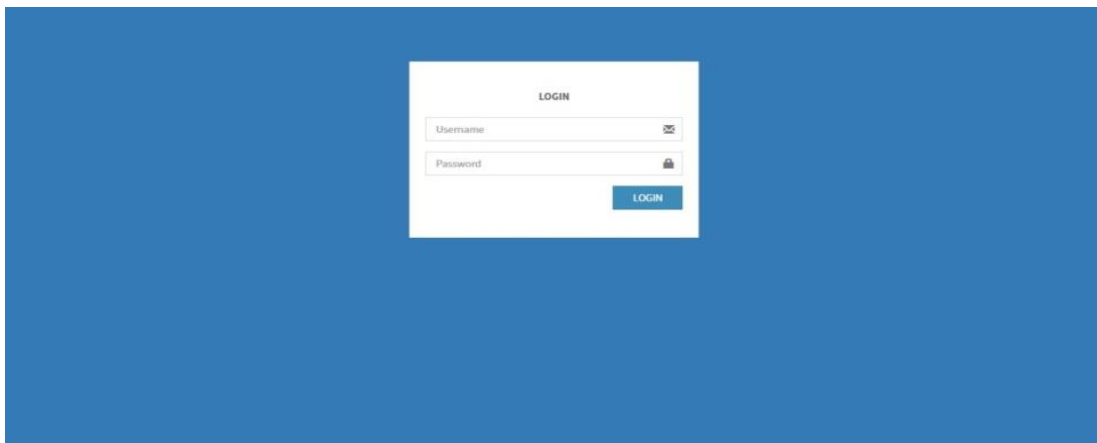
1, nilai *recall* 0,97435897 dan nilai *accuracy* sebesar 0,98333333. Sedangkan pada $k=3$, diperoleh nilai *precision* sebesar 0,974358974, nilai *recall* 0,97435897 dan nilai *accuracy* sebesar 0,97222222. Adapun nilai presentase rata-rata nilai *precision* sebesar 97%, nilai *recall* 95% dan nilai *accuracy* sebesar 97%.

H. Penerapan Sistem

Berikut adalah tampilan antar muka sistem kelayakan penerima bantuan Program Keluarga Harapan di Gampong Uteun Geulिंगgang Kecamatan Dewantara.

1. Halaman Login

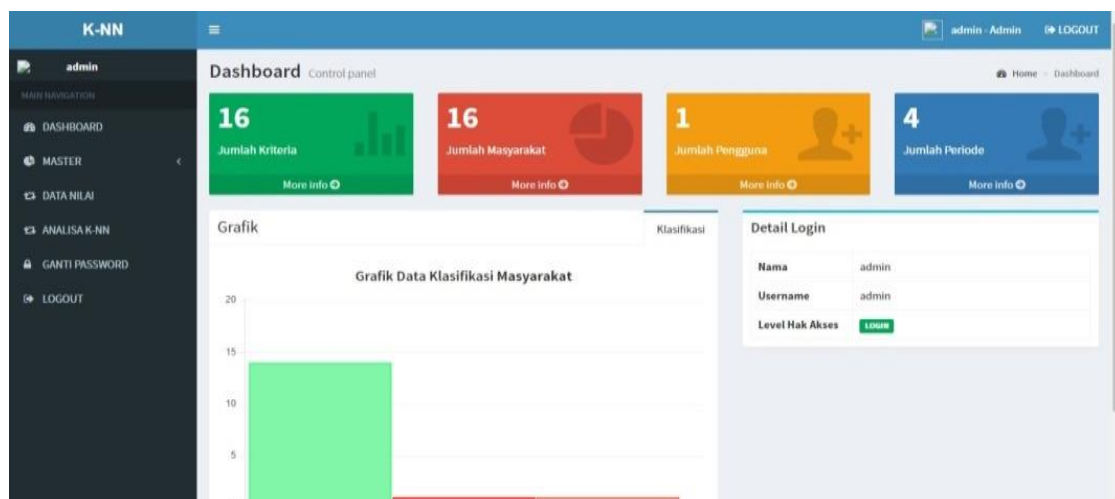
Pada halaman ini digunakan untuk admin supaya dapat mengakses ke halaman *dashboard* pada halaman ini admin wajib mengisi *username* dan *password* setelah dua hal tersebut diinput kemudian admin harus menekan tombol *login*.



Gambar 3. Tampilan Login

2. Halaman Menu Utama Admin

Tampilan ini adalah halaman utama yang bisa diakses oleh admin setelah melakukan proses *login* kedalam sistem.



Gambar 4. Tampilan Antar Muka Menu Utama Admin

3. Tampilan Hasil Perhitungan Algoritma K-NN

Pada halaman ini admin dapat melihat proses perhitungan algoritma *K-Nearest Neighbor*, seperti pada gambar 5.

K = 3 | INPUTAN OLEH USER

AMBIL 3 NILAI K TERKECIL DARI JARAK DATA UJI 1

NO	MASYARAKAT	JARAK	KLASIFIKASI
2	TISARAH	1	Layak
3	HARLINI	1	Layak
5	TIHAJAR	1	Layak

Kesimpulan :
hasil klasifikasi data 1 adalah Layak, diambil dari klasifikasi terbanyak

AMBIL 3 NILAI K TERKECIL DARI JARAK DATA UJI 2

NO	MASYARAKAT	JARAK	KLASIFIKASI
2	TISARAH	1,4142135623731	Layak

Gambar 5. Tampilan Antar Muka Hasil Perhitungan K-NN

V. SIMPULAN

Pada penelitian ini, Sistem klasifikasi kelayakan penerima bantuan PKH ini berhasil dibangun dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang mengimplementasikan bahasa pemrograman PHP. Penelitian ini juga berhasil menerapkan algoritma KNN dalam mengklasifikasikan data penerima Program Keluarga Harapan di Gampong Uteun Geulinggang, Kecamatan Dewantara, Aceh Utara dengan 16 kriteria. Metode ini mengklasifikasikan data kelayakan penerima bantuan PKH dengan 3 class, yaitu layak, tidak layak dan sangat tidak layak. Besarnya nilai akurasi yang diperoleh menunjukkan algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan menggunakan pendekatan *Euclidean Distance* dan $k=3$ didapatkan tingkat keakurasian algoritma sebesar 97%. Dengan adanya sistem ini tentunya dapat membantu pihak kantor Geuchik Gampong Uteun Geulinggang, Kecamatan Dewantara, Aceh Utara dalam mengambil keputusan atas siapa yang lebih berhak mendapatkan bantuan PKH dengan lebih akurat dan transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amardita, R. S., Adiwijaya, A., & Purbolaksono, M. D. (2022). Analisis Sentimen terhadap Ulasan Paris Van Java Resort Lifestyle Place di Kota Bandung Menggunakan Algoritma KNN. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(1), 62-68.
- Atma, Y. D., & Setyanto, A. (2018). Perbandingan Algoritma C4. 5 Dan K-Nn Berbasis Fitur Seleksi Forward Selection Dalam Identifikasi Mahasiswa Berpotensi Drop Out. *Metik Jurnal*, 2(2), 31-37.
- Bhosle, U., & Deshmukh, J. (2019). Mammogram classification using AdaBoost with RBFSVM and Hybrid KNN-RBFSVM as base estimator by adaptively adjusting γ and C value. *International Journal of Information Technology*, 11(4), 719-726.
- Chandra, H. A. (2018). Particle Swarm Optimization Pada Metode Knn Euclidean Distance Berbasis Variasi Jarak Untuk Penilaian. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 9(1), 59-66.
- Cherif, W. (2018). Optimization of K-NN algorithm by clustering and reliability coefficients: application to breast-cancer diagnosis. *Procedia Computer Science*, 127, 293-299.
- Dinata, R. K., Akbar, H., & Hasdyna, N. (2020). Algoritma K-Nearest Neighbor dengan Euclidean Distance dan Manhattan Distance untuk Klasifikasi Transportasi Bus. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(2), 104-111.
- Dinata, R. K., Fajriana, F., Zulfa, Z., & Hasdyna, N. (2020). Klasifikasi Sekolah Menengah Pertama/Sederajat Wilayah Bireuen Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors Berbasis Web. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(1), 33-37.
- Habibi, A. M., & Santika, R. R. (2020). Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor dalam Menentukan Jurusan Menggunakan Metode Euclidean Distance Berbasis Web Pada SMP Setia Gama. *SKANIKA*, 3(4), 7-14.
- Hasdyna, N., Sianipar, B., & Zamzami, E. M. (2020). Improving The Performance of K-Nearest Neighbor Algorithm by Reducing The Attributes of Dataset Using Gain Ratio. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1566, No. 1, p. 012090). IOP Publishing.

- Maleki, N., Zeinali, Y., & Niaki, S. T. A. (2021). A k-NN method for lung cancer prognosis with the use of a genetic algorithm for feature selection. *Expert Systems with Applications*, 164, 113981.
- Mezquita, Y., Alonso, R. S., Casado-Vara, R., Prieto, J., & Corchado, J. M. (2020, June). A review of k-nn algorithm based on classical and quantum machine learning. In *International Symposium on Distributed Computing and Artificial Intelligence* (pp. 189-198). Springer, Cham.
- Nasution, D. A., Khotimah, H. H., & Chamidah, N. (2019). Perbandingan Normalisasi Data untuk Klasifikasi Wine Menggunakan Algoritma K-NN. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4(1), 78-82.
- Permana, T., Siregar, A. M., Masruriah, A. F. N., & Juwita, A. R. (2020). Perbandingan Hasil Prediksi Kredit Macet Pada Koperasi Menggunakan Algoritma KNN dan C5. 0. In *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)* (Vol. 3, No. 1, pp. 737-746).
- Pertiwi, I. P., Fedinandus, F. X., & Limantara, A. D. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *CAHAYAtch*, 8(2), 182-195.
- Sandag, G. A., Leopold, J., & Ong, V. F. (2018). Klasifikasi Malicious Websites Menggunakan Algoritma K-NN Berdasarkan Application Layers dan Network Characteristics. *CogITo Smart Journal*, 4(1), 37-45.
- Shah, K., Patel, H., Sanghvi, D., & Shah, M. (2020). A comparative analysis of logistic regression, random forest and KNN models for the text classification. *Augmented Human Research*, 5(1), 1-16.
- Su, Z. G., Hu, Q., & Denoeux, T. (2020). A distributed rough evidential K-NN classifier: integrating feature reduction and classification. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 29(8), 2322-2335.
- Tharwat, A., Mahdi, H., Elhoseny, M., & Hassanien, A. E. (2018). Recognizing human activity in mobile crowdsensing environment using optimized k-NN algorithm. *Expert Systems with Applications*, 107, 32-44.
- Waliyansyah, R. R., & Fitriyah, C. (2019). Perbandingan Akurasi Klasifikasi Citra Kayu Jati Menggunakan Metode Naive Bayes dan k-Nearest Neighbor (k-NN). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 5(2), 157-163.
- Yudhana, A., Sunardi, S., & Hartanta, A. J. S. (2020). Algoritma K-Nn Dengan Euclidean Distance Untuk Prediksi Hasil Penggajian Kayu Sengon. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 22(4), 123-129.