JDSP
Jurnal Data Science Penusa

ANALISIS PEMBERIAN PUPUK SUBSIDI MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)

Monalisa Hotmauli Silalahi[1)*], Murni Marbun[2)]
[1)] STMIK Pelita Nusantara, [2)]STMIK Pelita Nusantara
[1)]monalisasilalahi2000@gmail.com, [2)]dimpleflorence03@gmail.com

Received: 25 Januari 2025 Accepted: 12 Februari 2025 Published: 22 Februari 2025
Pg. 464-472

OPEN ACCESS

***Penulis Koresponden**

Kata Kunci: Data MIning, Metode KNN, Pupuk Bersubsidi

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Kelompok Tani merupakan organisasi sosial yang berperan penting dalam distribusi pupuk bersubsidi, terutama melalui pembelian pupuk dari pengecer dan penyalurannya kepada petani sesuai dengan Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK). Namun, di Desa Pasar Melintang, terjadi permasalahan dalam distribusi pupuk bersubsidi yang disebabkan oleh keterbatasan jumlah pupuk serta distribusi yang tidak merata. Hal ini terjadi karena perbedaan luas lahan setiap petani dan data kelompok tani yang belum terupdate, sehingga menghambat penyusunan RDKK yang akurat dan merata. Untuk mengatasi masalah ini, teknik data mining, khususnya klasifikasi, dapat digunakan sebagai solusi efektif. Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah salah satu metode klasifikasi yang dapat membantu dalam memprediksi kelayakan alokasi pupuk bersubsidi berdasarkan kedekatan data antara kasus baru dengan data historis. Dengan penerapan Algoritma KNN, diharapkan proses distribusi pupuk bersubsidi dapat lebih efektif dan tepat sasaran, sehingga kebutuhan pupuk para petani dapat terpenuhi secara optimal.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi, banyak hal kini dapat diselesaikan dengan cara yang lebih praktis. Penggunaan sistem di berbagai bidang menjadikan komputer semakin penting untuk membantu pemilik bisnis dalam mengolah data menjadi informasi yang berguna. Program pupuk bersubsidi adalah salah satu bentuk bantuan dari pemerintah yang ditujukan kepada petani melalui kelompok tani, meskipun pupuk ini tidak sepenuhnya gratis. Salah satu bentuk subsidi yang diberikan adalah potongan harga, sehingga pupuk bersubsidi lebih terjangkau dibandingkan dengan pupuk non-subsidi. Program ini bertujuan untuk meringankan beban petani dalam pengadaan pupuk, mendukung peningkatan produktivitas pertanian, serta membantu dalam menjaga ketahanan pangan dan kesejahteraan petani di Indonesia (Serliani, 2020)

Kelompok Tani merupakan organisasi sosial yang dibentuk oleh petani atau individu yang terlibat dalam kegiatan pertanian. Tujuan utama kelompok ini adalah meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan anggotanya melalui kerja sama dan pemanfaatan sumber daya bersama. Dalam hal distribusi pupuk bersubsidi, kelompok tani bertanggung jawab membeli pupuk dari pengecer dan menjualnya kepada anggotanya sesuai kebutuhan yang tertuang dalam Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK). Namun, distribusi pupuk di Desa Pasar Melintang sering kali tidak merata karena terbatasnya ketersediaan pupuk serta adanya perbedaan luas lahan antar petani dan data kelompok tani yang belum diperbarui.

Untuk mengatasi permasalahan ini, digunakan metode data mining dengan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Data mining adalah proses menggali informasi penting dari basis data yang besar dan mengubahnya menjadi informasi baru yang dapat membantu pengambilan keputusan (Suntoro, 2019). KNN, yang termasuk dalam metode instance-based learning, bekerja dengan mencari kelompok K objek dari data pelatihan yang paling mirip dengan objek pada data baru atau data uji. Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian berjudul **"Analisis Pemberian Pupuk Subsidi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)."**

2. TINJAUAN LITERATUR

Data mining adalah proses penggalian Informasi dan pola yang bermanfaat dari suatu data yang sangat besar. Proses data mining terdiri dari pengumpulan data,ekstraksi data, analisa data dan statistik. Ia juga umum dikenal sebagai knowledge discovery, knowledge extraction, data/pattern analysis, information harvesting dan lainnya (Arhami, 2020)

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan metode yang digunakan untuk mengklasifikasi data berdasarkan jarak terpendek terhadap objek data. Penentuan nilai K yang terbaik untuk algoritma ini berdasarkan data yang ada. Nilai K yang tinggi dapat mengurangi efek noise pada klasifikasi, bisa juga membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi lebih kabur (Anshori, 2018). Dalam penelitian yang menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), maka diperlukannya memasukkan data trainning dan data testing. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan min-max (Hidayanti, 2020)

Normalisasi = $\frac{data_x}{data_{max}} - \frac{data_{min}}{data_{min}}$ .....(1)

Keterangan :

$Data_x$ = Data yang akan dihitung normalisasinya

$Data_{min}$ = Data terkecil

Setelah melakukan normalisasi, kemudian menghitung jarak Euclidean dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$d_{euclidean}\,(x, y) = \sqrt{\sum_i^n (xi - yi)^2}$ .....(2)

Keterangan :

x_i = $Sample\ Data$

y_i = $Uji\ Data$

i = Variabel Data d = Jarak

n = Dimensi

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam metode K-Nearest Neighbor antara lain sebagai berikut :

a. Tentukan parameter K (Jumlah tetangga paling dekat) dengan rumus
   k = $\sqrt{n}$.....(3)
b. Hitung kuadrat jarak euclide masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan.
c. Urutkan objek-objek kedalam kelompok yang memiliki jarak terkecil.
d. Kumpulkan kategori Y (Klasifikasikan Nearest Neighbor).
e. Dengan kategori K-Nearest Neighbor yang paling banyak maka dapat diprediksi nilai query instance yang telah dihitung.

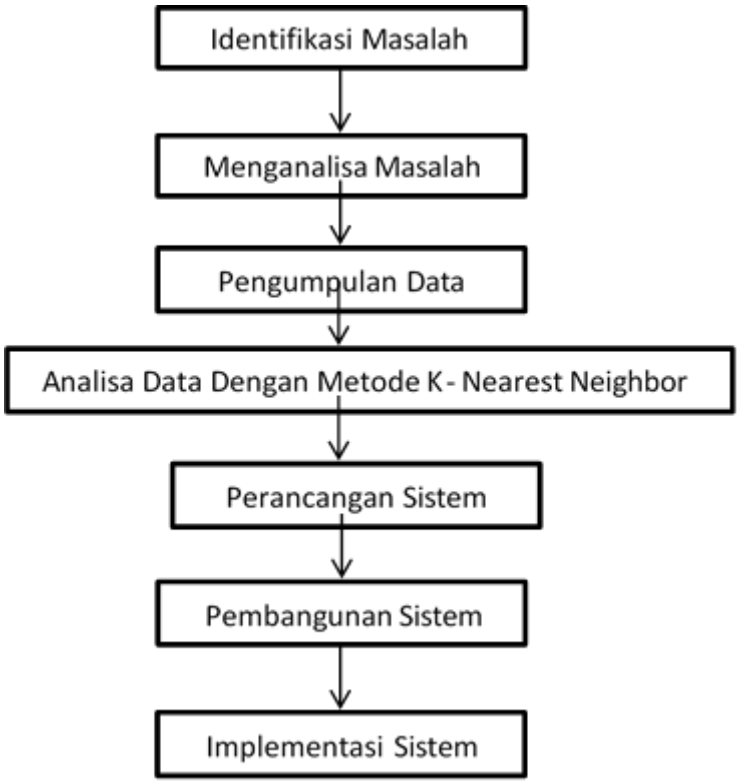
Peraturan Menteri Perdagangan No. 15/MDAG/PER/4/2013 tentang Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi merupakan regulasi penyaluran pengadaan pupuk bersubsidi. Pengertian pupuk diuraikan dalam Pasal 1 Permendagri No. 15/M-DAG/PER/4/2013, yakni: "Pupuk Bersubsidi ialah barang dalam pengawasan yang pengadaan serta penyalurannya memperoleh subsidi pemerintah untuk kebutuhan kelompok Tani atau Petani disektor pertaniaan yang ditetapkan oleh Kementerian bidang pertanian (Kurniawan, 2020). Pupuk memiliki peranan penting dalam peningkatan produktivitas pertanian. Oleh karena itu, pemerintah mendorong para petani untuk terus meningkatkan penggunaan pupuk yang efisien melalui berbagai kebijakan dalam aspek teknis, penyediaan dan distribusi maupun melalui harga subsidi (Safitri, 2020).

Menurut (Oetomo H.W., 2020), "Hypertext Preprocessor atau PHP merupakan bahasa pemograman yang digunakan secara luas untuk penanganan, pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan biasanya digunakan bersama dengan HTML (Hypertext Markup Language). Menurut (Arifin N. Y., 2021) "Hypertext Preprocessor adalah Bahasa server-side scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis".

Menurut (A., 2020), "MySQL singkatan dari Structured Query Language adalah sistem manajemen database relasional open-source (RDBMS) dengan client-server model.

3. METODE PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian yang bertujuan untuk mencapai hasil yang maksimal dan akurat. Langkah-langkah dalam penelitian dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

HASIL PENELITIAN

Analisa data merupakan langkah awal dalam penyelesaian masalah, informasi yang di terima diolah sehingga infornasi tersebut berguna dalam pengambilan keputusan. Informasi tersebut diperoleh secara langsung dari para Kelompok Tani dan UD Samudera Tani serta melakukan survey dan wawancara kepada pemilik UD Samudera Tani untuk mengetahui syarat atau kriteria petani dalam Penerimaan Pupuk Bersubsidi yang dirangkum dalam table 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Atribut (Kriteria) Penerima Pupuk Subsidi

No	Atribut
1	Rencana Tanam (Ha)
2	Jenis Tanaman
3	Jumlah Pupuk (Kg)
4	Masa Tanam (MT)

Atribut yang digunakan dalam analisis ini meliputi luas lahan dan kebutuhan pupuk yang kemudian dibandingkan dengan data histori untuk menentukan petani yang paling mirip dan layak menerima pupuk bersubsidi yang ditujukan kedalam Tabel 2 Data Set sebagai berikut.

Tabel 2 Data Set

nama		Alokasi Pupuk Bersubsidi (Kg)

	rencana tanam(HA)	mt1	mt2	mt1	mt2
ABNER SIHOMBING	0.64	42.00	42.00	24.00	24.00
ADEL MANALU	0.80	53.00	53.00	29.00	29.00
Albert Sinaga	2.00	132.00	132.00	73.00	73.00
ALESMAN SIMANULLANG	1.60	106.00	106.00	59.00	59.00
BAS TOMI ARDIANTO SITINJAK	0.48	32.00	32.00	18.00	18.00
BERNAD TOMSON SIMARE MARE	0.40	26.00	26.00	15.00	15.00
Binner Halomoan Tamba	0.40	26.00	26.00	15.00	15.00
Charles Nainggolan	1.60	106.00	106.00	59.00	59.00
Darwin Nainggolan	0.80	53.00	53.00	29.00	29.00
Darwin Van B Napitulu	1.20	79.00	79.00	44.00	44.00
Ediman Simamora	0.40	26.00	26.00	15.00	15.00
Emperus Situmorang	0.96	63.00	63.00	35.00	35.00
Erianto Sinaga	0.72	48.00	48.00	26.00	26.00
Erlina Magdalena Siahaan	0.40	26.00	26.00	15.00	15.00

Perhitungan Algoritma K-NN dalam data mining:

Langkah 1

Menentukkan parameter K (Jumlah tetangga terdekat) dengan contoh Parameter K= 3. Dalam menentukan K diperlukan data latih dan data uji.

a. Data Training

Data training adalah data yang digunakan pada saat pemanfaatan algoritma guna mencari model yang pas.

Tabel 2 Data Training

Nama	Rencana Tanam(Ha)	Alokasi Pupuk Bersubsidi (Kg)			
		Mt1	Mt2	Mt1	Mt2
ABNER SIHOMBING	0.64	42.00	42.00	24.00	24.00
ADEL MANALU	0.80	53.00	53.00	29.00	29.00
Albert Sinaga	2.00	132.00	132.00	73.00	73.00
ALESMAN SIMANULLANG	1.60	106.00	106.00	59.00	59.00
BAS TOMI ARDIANTO SITINJAK	0.48	32.00	32.00	18.00	18.00
BERNAD TOMSON SIMARE MARE	0.40	26.00	26.00	15.00	15.00
Binner Halomoan Tamba	0.40	26.00	26.00	15.00	15.00
Charles Nainggolan	1.60	106.00	106.00	59.00	59.00
Darwin Nainggolan	0.80	53.00	53.00	29.00	29.00

b. Data Uji

Tabel 4 Data Uji

	nik	nama	tanaman	rencana tanam	mt1	mt2	mt1	mt2	kelompok tani	email	nohp
2	1971617220367834	Tumindang Panjaitan	PADI	0.60	55.00	55.00	36.00	36.00	Mok-Mok	email@gmail.com	6282122222222
3	8083238974058646	Manganar Manik	PADI	2.40	220.00	220.00	144.00	144.00	Mok-Mok	email@gmail.com	6282122222222
4	7861917620714732	Sumardin Sibarani	PADI	4.50	412.00	412.00	270.00	270.00	Mok-Mok	email@gmail.com	6282122222222
5	6207717635705865	Makdun Panjaitan	PADI	3.00	275.00	275.00	180.00	180.00	Mok-Mok	email@gmail.com	6282122222222
6	9036295566993556	Briston Sitorus	PADI	3.00	275.00	275.00	180.00	180.00	Mok-Mok	email@gmail.com	6282122222222
7	6153919450505420	Pitta Pangaribuan	PADI	2.40	220.00	220.00	144.00	144.00	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222
8	3140935596301755	Sadar Turnip	PADI	1.08	99.00	99.00	64.00	64.00	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222
9	6285002995567880	Sahala Sirait	PADI	0.96	88.00	88.00	57.00	57.00	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222
10	8068736195406879	Kostan Silaen	PADI	0.48	44.00	44.00	28.00	28.00	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222
11	1751644516984746	Edihot Sinaga	PADI	0.60	55.00	55.00	36.00	36.00	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222
12	8783771015647756	Jampi Sitorus Pane	PADI	1.44	132.00	132.00	86.00	86.00	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222
13	5971005550106023	Tinus Gultom	PADI	0.8	53	53	29	29	Sukarame	email@gmail.com	6282122222222

Mencari nilai Normalisasi:
Rumus Normalisasi:

$$X_{norm} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Normalisasi data training 1: Abner Sihombing
Luas Lahan (Ha) = (0.640-0.160)/(4,000-0.160)=0,125
Urea Jumlah = (42 - 11)/(264 - 11)=0.1225
NPK Jumlah = (48 - 6)/(147-6)=0.1277
Normalisasi data training 2: Adel Manalu
Luas Lahan (Ha) = (0.800-0.160)/(4,000-0.160)=0.1667
Urea Jumlah = (106 - 11)/(147 - 11)=0.166
NPK Jumlah = (58 - 6)/(147-6)=0.1631

Berikut adalah perhitungan yang untuk semua data yang disajikan kedalam Tabel 5 Data Normalisasi Training antara lain sebagai berikut:

Tabel 5 Data Normalisasi Training

No	Nama	rencana_tanam	umt1	umt2	nmt1	nmt2
1	Abner Sihombing	0.125	0.1225	0.1225	0.1277	0.1277
2	Adel Manalu	0.1667	0.166	0.166	0.1631	0.1631
3	Albert Sinaga	0.4792	0.4783	0.4783	0.4752	0.4752
4	Alesman Simanullang	0.375	0.3755	0.3755	0.3759	0.3759
5	Bastomi Ardianto Sitinjak	0.0833	0.083	0.083	0.0851	0.0851
6	Bernad Tomson Simare Mare	0.0625	0.0593	0.0593	0.0638	0.0638
7	Binner Halomoan Tamba	0.0625	0.0593	0.0593	0.0638	0.0638
8	Charles Nainggolan	0.375	0.3755	0.3755	0.3759	0.3759
9	Darwin Nainggolan	0.1667	0.166	0.166	0.1631	0.1631
10	Darwin Van B Napitulu	0.2708	0.2688	0.2688	0.2695	0.2695

Langkah 2: Menghitung Jarak Ecludian

Dalam perhitungan jarak (Euclidean) dalam menghitung jarak antara data uji dan data pelatihan

digunakan sebuah rumus yaitu:

Jarak = √((〖X2-X1)〗 ^2)+(〖Y2-Y1)〗 ^2+(〖Z2-Z1)〗 ^2

Pengujian Jarak 1: Tumindang Panjaitan

d1 = √(() 〖(0.1146-0.125)〗 ^2+ 〖(0.3478-0.245)〗 ^2+ 〖(0.4364-0.2554)〗 ^2

d1 = √(() 0.00010816+ 0.00528392+0.01448602

d1 = 0.140983

Tabel 6 Perhitungan Jarak 1

No	Nama	Jarak	Label
1	Parlin Pasaribu	0.084916	Layak
2	Adel Manalu	0.088201	Layak
3	Darwin Nainggolan	0.088201	Layak
4	Jimmi M Manulang	0.088201	Layak
5	Jonson Manalu	0.088201	Layak
6	Martahi Situmorang	0.088201	Layak
7	Mediana Silalahi	0.088201	Layak
8	Nelson Hutasoit	0.088201	Layak
9	Ojahan Sarles Silalahi	0.088201	Layak
10	Paindoan Naiborhu	0.088201	Layak

Langkah 3: Perengkingan

Perengkingan adalah proses pengurutan data latih dengan jarak terdekat dari data uji diberi peringkat pertama, kemudian diikuti oleh data lain dengan jarak yang lebih besar.

Tabel 7 Perengkingan

No	Nama	rencana_tanam	umt1	umt2	nmt1	nmt2	Label	X
1	Tinus Gultom	0.1667	0.166	0.166	0.1631	0.1631	Layak	0
2	Kostan Silaen	0.0833	0.1304	0.1304	0.156	0.156	Layak	0.058868
3	Edihot Sinaga	0.1146	0.1739	0.1739	0.2128	0.2128	Layak	0.087106
4	Tumindang Panjaitan	0.1146	0.1739	0.1739	0.2128	0.2128	Layak	0.087106
5	Sahala Sirait	0.2083	0.3043	0.3043	0.3617	0.3617	Layak	0.138732
6	Sadar Turnip	0.2396	0.3478	0.3478	0.4113	0.4113	Layak	0.148536
7	Jampi Sitorus Pane	0.3333	0.4783	0.4783	0.5674	0.5674	Layak	0.195674
8	Sumardin Sibarani	1.1302	1.585	1.585	1.8723	1.8723	Tidak Layak	0
9	Briston Sitorus	0.7396	1.0435	1.0435	1.234	1.234	Tidak Layak	0
10	Makdun Panjaitan	0.7396	1.0435	1.0435	1.234	1.234	Tidak Layak	0

Berdasarkan parameter nilai yang dipilih yaitu K=3, maka jarak yang dipertimbangkan pada perengkingan adalah 3 baris pertama antara lain sebagai berikut:

Tabel 8 Perengkingan 3 Baris Pertama

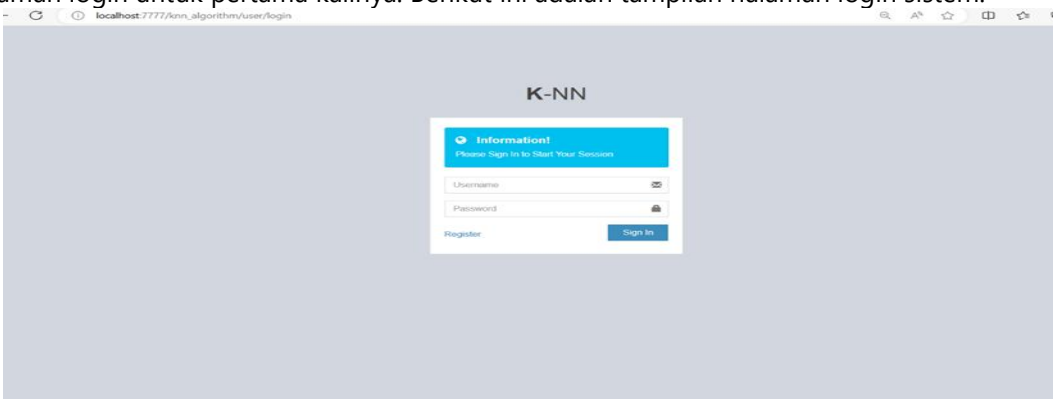
No	Nama	tanaman	rencana_tanam	umt1	umt2	nmt1	nmt2	Label	X
1	Tinus Gultom	Padi	0.1667	0.166	0.166	0.1631	0.1631	Layak	0
2	Kostan Silaen	Padi	0.0833	0.1304	0.1304	0.156	0.156	Layak	0.058868
3	Tumindang Panjaitan	Padi	0.1146	0.1739	0.1739	0.2128	0.2128	Layak	0.087106

PEMBAHASAN

Tahap ini berkaitan dengan hasil sistem yang telah dibagun, berikut ini adalah hasil dari sistem yang telah dibangun.

a. Tampilan Login

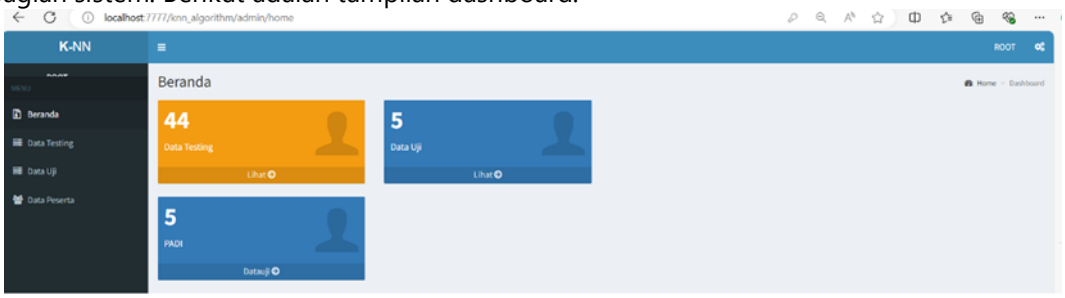
Sebelum pengguna dapat mengakses fitur yang tersedia di aplikasi web ini, maka akan disajikan dengan menu login terlebih dahulu. Untuk mengakses aplikasi web ini, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengaktifkan server MySQL dan Apache pada Docker Dekstop. Selanjutnya, pengguna diminta untuk membuka browser dan mengetikkan alamat http: //localhost/777/knn_algorithm pada search bar, yang akan membuka halaman login untuk pertama kalinya. Berikut ini adalah tampilan halaman login sistem.



Gambar 2 Tampilan Login

b. Tampilan Menu Utama (Dashboard)

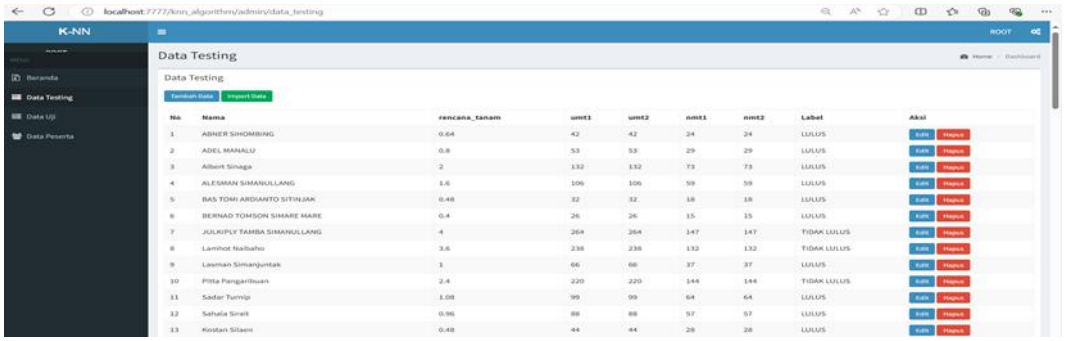
Setelah pengguna berhasil melakukan login, sistem secara otomatis mengarahkan ke halaman menu utama atau dashboard. Pada dashboard ini, pengguna dapat melihat berbagai menu dan informasi yang tersedia untuk dikelola. Di bagian kiri layar, terdapat menu navigasi yang mencakup beberapa opsi seperti "Beranda," "Data Testing," "Data Uji," dan "Data Peserta." Menu ini memudahkan pengguna untuk berpindah ke berbagai bagian sistem. Berikut adalah tampilan dashboard:



Gambar 3 Tampilan Dashboard

c. Tampilan Data Training

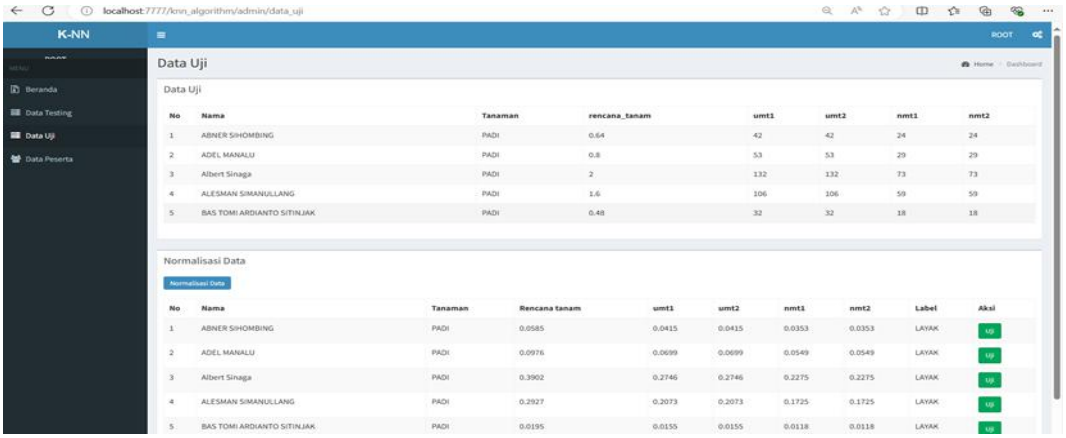
Data testing berisikan informasi mengenai tampilan yang berisikan menu Tambah data dan Import Data. Pada bagian data testing terlebih dahulu mengimport kan data agar data yang sudah di import dapat ditampilkan sepeerti gambar berikut:



Gambar 4 Tampilan Data Training

d. Tampilan Data Uji

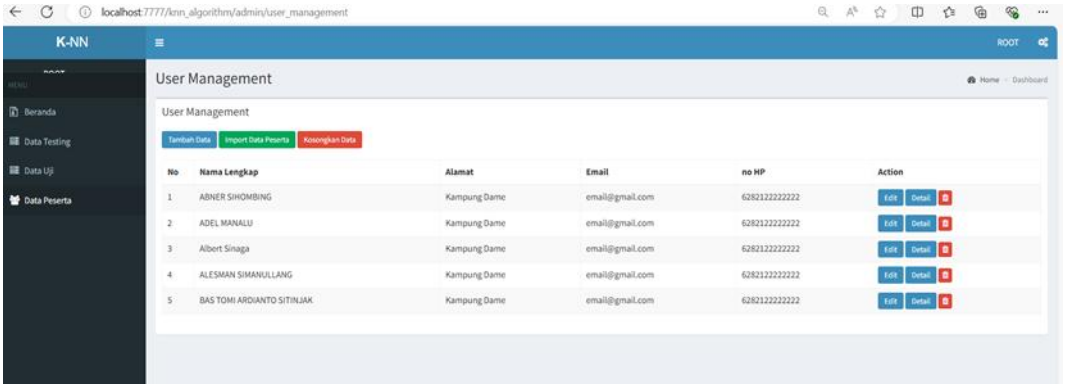
Pada tampilan data uji sebelum data uji terlebih dahulu data di normalisasi dari data peserta yang telah di import pada data peserta. Setelah data di normalisasi maka seluruh data dapat di uji yang akan ditampilakan pada gambar berikut ini:



Gambar 5 Tampilan Data Uji

e. Tampilan Data Peserta

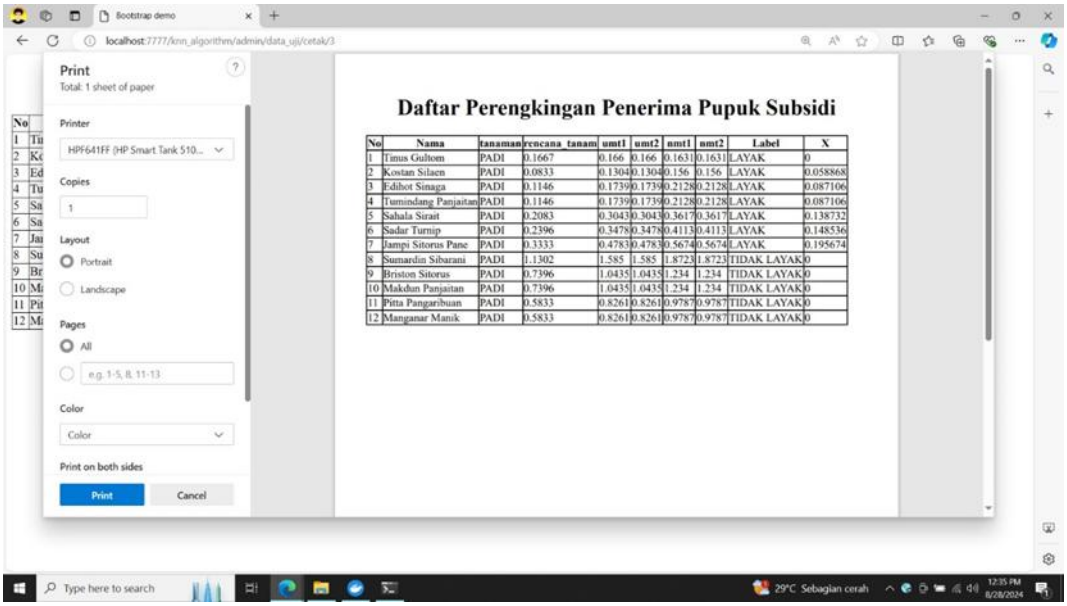
Tampilan data peserta pada program yang telah di uji berikan informasi mengenai user management. Didalam tampilan data peserta berisi menu tambah data, import data dan kosongkan data.Berikut tampilan data peserta:



Gambar 6. Tampilan Data Peserta

f. Tampilan Cetak Hasil

Tampilan ini merupakan hasil keluaran dari data perengkingan penerima pupuk bersubsidi, sebagai berikut:



No	Nama	tanaman	rencana_tanam	umt1	umt2	nmt1	nmt2	Label	X
1	Tinus Gultom	PADI	0.1667	0.166	0.166	0.1631	0.1631	LAYAK	0
2	Kostan Silaen	PADI	0.0833	0.1304	0.1304	0.156	0.156	LAYAK	0.058868
3	Edihot Sinaga	PADI	0.1146	0.1739	0.1739	0.2128	0.2128	LAYAK	0.087106
4	Tumindang Panjaitan	PADI	0.1146	0.1739	0.1739	0.2128	0.2128	LAYAK	0.087106
5	Sahala Sirait	PADI	0.2083	0.3043	0.3043	0.3617	0.3617	LAYAK	0.138732
6	Sadar Turnip	PADI	0.2396	0.3478	0.3478	0.4113	0.4113	LAYAK	0.148536
7	Jampi Sitorus Pane	PADI	0.3333	0.4783	0.4783	0.5674	0.5674	LAYAK	0.195674
8	Sumardin Sibarani	PADI	1.1302	1.585	1.585	1.8723	1.8723	TIDAK LAYAK	0
9	Briston Sitorus	PADI	0.7396	1.0435	1.0435	1.234	1.234	TIDAK LAYAK	0
10	Makdun Panjaitan	PADI	0.7396	1.0435	1.0435	1.234	1.234	TIDAK LAYAK	0
11	Pitta Pangaribuan	PADI	0.5833	0.8261	0.8261	0.9787	0.9787	TIDAK LAYAK	0
12	Manganar Manik	PADI	0.5833	0.8261	0.8261	0.9787	0.9787	TIDAK LAYAK	0

Gambar 7 Cetak Hasil

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) menghasilkan label klasifikasi dari data latih sebanyak 80 data latih, dari 80 data latih yang telah dilakukan pengujian dari data uji didapatkan hasil bahwa 75 data latih dengan label "Layak" dan 5 data latih dengan label "Tidak Layak".

b. Berdasarkan sistem yang dirancang dan dibangun, menghasilkan tampilan data training, data uji dan data peserta yang dimana hasil dari data uji dapat di cetak.

REFERENCES

A., D. M. (2020). *Modul Pemograman Web HTML, PHP dan MySQL*. Klaten: Lakeisha.

Anshori, L. R. (2018). Implementasi Metode K-Nearest untuk Rekomendasi Keminatan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan*, 2745–2753.

Arhami, M. K. (2020). *Data Mining-Algoritma dan Implementasi*. Penerbit Andi.

Arifin N. Y., B. R. (2021). *Analisis Perancangan Sistem Informasi*. Batam: Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.

Hidayanti, Y. Y. (2020). Penerapan Algoritma K-Nearest Untuk Klasifikasi Efektivitas Penjualan Vape (Rokok Elektrik) . *Infotek J. Inform.dan Teknol., vol. 3, no. 2,*, 104–114,.

Kurniawan, P. (. (2020). Etika Bisnis Islam Terhadap Penimbun Barang Akibat Covid-19. *Journal.Stiemb.Ac.Id*, 275–281.

Oetomo H.W., &. M. (2020). *E-Commerce Aplikasi PHP & MySQL pada Bidang Manajemen*. Yogyakarta: Andi.

Safitri, M. A. (2020). Distribusi Pupuk Subsidi Kepada Petani Tebu dalam Perspektif Manajemen Publik. *Jurnal Administrasi Publik*, 102–109.

Serliani, K. M. (2020). Clustering Petani Penerima Pupuk Berdasarkan Luas Lahan Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Cosphi, 4(2).*, 27-30.

Suntoro. (2019). Analisis Dataset COVID-19 menggunakan Algoritma KNN dan Random Forest. *Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha, 4(1)*, 58-69.