

Sistem Pendukung Keputusan Dalam Klasifikasi Penjualan Pupuk Pada Pt.Bhanda Ghara Reksa (Persero) Dengan Metode K-Nearest Neighbor

Decision Support System In Fertilizer Sales Classification At Pt. Bhanda Ghara Reksa (Persero) With K-Nearest Neighbor Method

Bagus Syahputra Tanjung^{a,1}, Labuan Nababan^{b,2}

^aMahasiswa Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan 20241,Indonesia

^bDosen Universitas Potensi Utama, Jl K.L Yos Sudarso, KM 6.5 Tj.Mulia,Medan 20241, Indonesia
bagussyahputra620@gmail.com¹, buan_nababan@yahoo.com²

ABSTRAK

PT Bhanda Ghara Reksa (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang jasa logistic. Dari tahun ke tahun penjualan pupuk yang ada di perusahaan mengalami fluktuasi dimana sulitnya memprediksi peningkatan dan penurunan penjualan. Permasalahan yang paling sering terjadi adalah proses dalam pendataan penjualan pupuk yang sering terjadi kesalahan dalam membuat data perperiode berdasarkan urutan tipe atau produk yang dijual dan tidak jarang perusahaan sulit memberikan konsultasi terhadap data pupuk salah atau tidak sesuai dengan penjualan yang sudah dilakukan oleh pihak perusahaan kepada setiap pembeli yang membeli produk pupuk. Algoritma k-nearest neighbor salah satu teknik klarifikasi data yang kuat, dengan cara mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pencocokan bobot. K-Nearest Neighbor adalah suatu metode algoritma supervised learning, dimana kelas yang paling banyak muncul (mayoritas) yang akan menjadi kelas hasil klasifikasi. K-Nearest Neighbor termasuk dalam kelompok instancebased learning. K-nearest neighbor merupakan contoh algoritma berbasis pembelajaran, dimana data set pelatihan (training) disimpan, sehingga klasifikasi untuk record baru yang tidak diklasifikasi didapatkan dengan membandingkan record yang paling mirip dengan training set. Maka peneliti merancang sebuah aplikasi klasifikasi penjualan pupuk dengan menggunakan metode Metode K-Nearst Neighbor yang dapat memudahkan dalam mengklasifikasi penjualan pupuk berdasarkan penjualan periode sebelumnya. Klasifikasi penjualan ini bertujuan untuk mempermudah dalam mengelompokkan pembeli pupuk sehingga menghindari terjadinya keterlambatan dalam mengirim produk pupuk oleh PT. Bhanda Ghara Reksa (Persero).

Kata Kunci : PT Bhanda Ghara Reksa (Persero), K-Nearst Neighbor, SPK

ABSTRACT

PT. Bhanda Ghara Reksa (Persero) is a state owned enterprise (BUMN) which operates is the logistic Service Sector. From year to year fertilizer sales in the company experiences fluctuations where it is difficult to predict increases and decreased sales. The problem that occurs most often is the internal process data collection on fertilizer sales where errors often occur in creating data per period based on the order of types or products sold and it is not uncommon for companies to have difficulty provide consultations regarding incorrect or inconsistent fertilizer data with sales which has been carried out by the company to every buyer who buys the product fertilizer. The k-nearest neighbor algorithm is a powerful data clarification technique, with how to search for cases by calculating the proximity between new cases and old cases based on matching weights. K-Nearest Neighbor is an algorithm method supervised learning, where the class that appears the most (majority) will into the class of classification results. K-Nearest Neighbor is included in the instance based learning group. K-nearest neighbor is an example of a learning-based algorithm, where the training data set is stored, so that classification for new records occurs unclassified is obtained by comparing the most similar records with training sets. So the researchers designed a fertilizer sales classification application with using the K-Nearst Neighbor Method which can make it easier classify fertilizer sales based on previous period sales. Classification This sale aims to make it easier to group fertilizer buyers thus avoiding delays in sending fertilizer products by PT. Bhanda Ghara Reksa (Persero).

Keywords : PT Bhanda Ghara Reksa (Persero), K-Nearst Neighbor, SPK

*Info Artikel :**Disubmit: 20 Agustus 2024**Direview: 12 September 2024**Diterima : 10 Oktober 2024**Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dari waktu ke waktu sangatlah pesat. Perkembangan ini menyebabkan terjadinya perubahan di berbagai sektor seiring dengan perkembangan teknologi informasi itu sendiri. Dari yang biasanya mencari informasi pada media seperti koran dan majalah, sekarang beralih pada media elektronik dan digital seperti internet. Hal tersebut juga terjadi pada media promosi suatu produk yang mana sebelum media elektronik dan digital hadir, para pelaku usaha menggunakan koran, pamflet, dan brosur sebagai media promosi produk mereka.

Penjualan merupakan sebuah usaha atau langkah konkret yang dilakukan untuk memindahkan suatu produk dan penjualan merupakan kegiatan yang dilakukan oleh suatu perusahaan dalam mempertahankan bisnisnya untuk berkembang dan mendapatkan laba atau keuntungan yang diinginkan.

PT Bhanda Ghara Reksha (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang jasa logistik, produksi pupuk dan penjualan pupuk. PT Bhanda Ghara Reksha (Persero) menjual berbagai aneka jenis pupuk yaitu pupuk ZA, pupuk Urea, Pupuk Mop, Pupuk Curah, Pupuk NPK, Pupuk SP-36, Pupuk Organik, dll. Dari tahun ke tahun penjualan pupuk yang ada di perusahaan mengalami fluktuasi dimana sulitnya mengklasifikasi peningkatan dan penurunan 2 penjualan. Permasalahan yang paling sering terjadi adalah proses dalam pendataan penjualan pupuk yang sering terjadi kesalahan dalam membuat data perperiode berdasarkan urutan tipe atau produk yang dijual dan tidak jarang perusahaan sulit memberikan konsultasi terhadap data pupuk salah atau tidak sesuai dengan penjualan yang sudah dilakukan oleh pihak perusahaan kepada setiap pembeli yang membeli produk pupuk.

A. Sistem Pendukung keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem pemodelan dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu mengambil keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan yang tidak terstruktur. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan dalam penentuan penerima beasiswa termasuk dalam masalah semi terstruktur.

Untuk membantu pengambil keputusan dalam memutuskan suatu masalah manajerial, maka dibutuhkan kualitas informasi yang Relevan (informasi tersebut terkait dengan keputusan yang akan diambil), akurat (kecocokan antara informasi dengan kejadian-kejadian yang diwakili), lengkap (seberapa jauh informasi menyertakan kejadian-kejadian yang berhubungan), tepat waktu (Informasi sesuai waktu kejadiannya), dapat dipahami dan dapat dibandingkan antara dua obyek yang mirip.

B. Penjualan

Penjualan merupakan tujuan utama dilakukannya kegiatan perusahaan. Perusahaan, dalam menghasilkan barang/jasa, mempunyai tujuan akhir yaitu menjual barang/jasa tersebut kepada masyarakat. Oleh karena itu, penjualan memegang peranan penting bagi perusahaan agar produk yang dihasilkan oleh perusahaan dapat terjual dan memberikan penghasilan bagi perusahaan. Penjualan yang dilakukan oleh perusahaan bertujuan untuk menjual barang/jasa yang diperlukan sebagai sumber pendapatan untuk menutup semua ongkos guna memperoleh laba.

2. METODE

Algoritma k-nearest neighbor salah satu teknik klarifikasi data yang kuat, dengan cara mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pencocokan bobot. K-Nearest Neighbor adalah suatu metode algoritma supervised learning, dimana kelas yang paling banyak muncul (mayoritas) yang akan menjadi kelas hasil klasifikasi. K-Nearest Neighbor termasuk dalam kelompok instance-based learning. K-nearest neighbor merupakan contoh algoritma berbasis pembelajaran, dimana data set pelatihan (training) disimpan, sehingga klasifikasi untuk record baru yang tidak diklasifikasi didapatkan dengan membandingkan record yang paling mirip dengan training set.

Secara umum untuk mendefinisikan jarak antara dua objek x dan y, digunakan rumus jarak Euclidian pada rumus berikut.

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{\text{training}} - Y_{\text{testing}})^2}$$

Dengan,

X_{Training} : Data Training ke- i

Y_{Testing} : Data Testing

i : Record (baris) ke- i dari tabel

n : Jumlah data training (saputra & primadasa, 2018, p. 398).

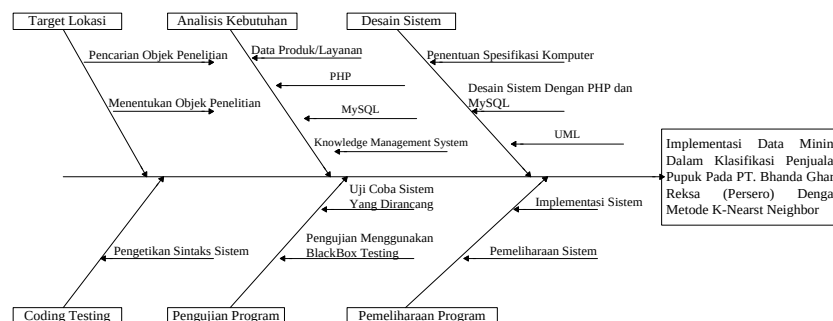
A. Klasifikasi

Klasifikasi (classification) Klasifikasi adalah fungsi pembelajaran yang memetakan (mengklasifikasi) sebuah unsur (item) data ke dalam salah satu dari beberapa kelas yang sudah di definisikan. Contoh lain klasifikasi dalam bisnis dan penelitian adalah: Menentukan apakah suatu Transaksi kartu kredit merupakan transaksi yang curang atau tidak.

B. Stok Barang

Stok Barang ialah sebagai suatu aktivitas lancar yang meliputi barang-barang yang merupakan milik perusahaan dengan sebuah maksud supaya dijual dalam suatu periode usaha normal ataupun persediaan barang-barang yang masih dalam pekerjaan sebuah proses produksi maupun persediaan bahan baku yang juga menunggu penggunaannya didalam suatu proses produksi.

C. Metode Fishbone



Gambar 1. Diagram Fishbone

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-Langkah K-Nearest Neighbor :

1. Menentukan parameter K (jumlah tetangga paling dekat), Parameter K pada testing ditentukan berdasarkan nilai K optimum pada saat training.
2. Menghitung kuadrat jarak *Euclid (Euclidean distance)* Masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan.
3. Mengurutkan objek-objek tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclidean* Terkecil
4. Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi *Nearest neighbor*).
5. Dengan menggunakan kategori mayoritas, maka dapat hasil klasifikasi.

Secara umum untuk mendefinisikan jarak antara dua objek x dan y, digunakan rumus jarak *Euclidean* pada rumus berikut:

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{\text{training}} - Y_{\text{testing}})^2}$$

Dengan,

X_{training} : data training ke- i

Y_{testing} : data testing

i : record (baris) ke- i dari tabel

n : jumlah data training (Saputra & Primadasa, 2018).

Data testing terdiri dari nama produk berdasarkan penjualan tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Training dan Testing

	Nama Produk	Harga	Penjualan	Klasifikasi
Training 1	1	50000	91882	Laris
Training 2	2	76000	6800	Tidak Laris
Training 3	3	98000	82991	Laris
Testing 1	11	969000	62912	?
Testing 2	12	550000	5199	?
Testing 3	13	950000	7988	?
Testing 4	14	950000	28182	?

Setelah data training dan data testing sudah didapatkan langkah selanjutnya melakukan langkah-langkah dalam Algoritma K-NN

1. Menentukan parameter K
Disini digunakan parameter yang dipakai adalah $K=9$
2. Menghitung kuadrat jarak terkecil (*Euclidean distance*) masing-masing objek terhadap data sample yang diberikan

Sebelum melakukan perhitungan kuadrat jarak terkecil berdasarkan nilai data training dan data testing maka dilakukan normalisasi data set dengan rumus:

$$\text{Normalisasi dataset: } \frac{\text{nilai atribut} - \text{nilai terkecil tiap atribut}}{\text{nilai terbesar tiap atribut} - \text{nilai terkecil tiap atribut}}$$

Nama Produk .

$$\begin{aligned} \text{a. Training 1} &= \frac{1-1}{10-1} = 0 \\ \text{b. Training 2} &= \frac{10-1}{2-1} = 0.111 \\ \text{c. Training 3} &= \frac{10-1}{3-1} = 0.222 \end{aligned}$$

Harga.

$$\begin{aligned} \text{a. Training 1} &= \frac{50000-50000}{495000-50000} = 0 \\ \text{b. Training 2} &= \frac{495000-50000}{76000-50000} = 0.058 \\ \text{c. Training 3} &= \frac{495000-50000}{98000-50000} = 0.108 \end{aligned}$$

Penjualan.

$$\begin{aligned} \text{a. Training 1} &= \frac{91882-5199}{91882-5199} = 1 \\ \text{b. Training 2} &= \frac{91882-5199}{6800-5199} = 0 \\ \text{c. Training 3} &= \frac{91882-5199}{82991-5199} = 0.896 \end{aligned}$$

Berikut hasil normalisasi dataset diatas dapat dilihat pada tabel 2 dibawah:

Tabel 2. Normalisasi Dataset

	Nama Produk	Harga	Penjualan	Klasifikasi
Training 1	0	0	1	Laris
Training 2	0.111	0.029	0.018	Tidak Laris
Training 3	0.222	0.053	0.897	Laris

Tabel 3. Normalisasi Tasting

	Nama Produk	Harga	Penjualan
Tasting 1	11	950000	62912
Normalisasi	1.111	2.02247	-0.0188171
Tasting 2	12	950000	5199
Normalisasi	1.222	2.06517	0.013963
Tasting 3	13	969000	7988
Normalisasi	1.333	1.1236	0.2513105
Tasting 4	14	550000	28182
Normalisasi	1.444	-0.11236	-0.0799229

Setelah melakukan perhitungan normalisasi maka dilakukan perhitungan kuadrat jarak terkecil (*euclidean distance*) berdasarkan nilai data training dan data testing pada tabel 5 di atas untuk menentukan klasifikasi Pupuk ZK.

3. Mengurutkan objek-objek tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclidean* terkecil. Setelah objek-objek tersebut diurutkan maka menentukan peringkat dari data yang mempunyai jarak terkecil ke terbesar.
4. Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi *Nearest Neighbor*).

Setelah mendapatkan peringkat pada jarak, maka pada langkah selanjutnya mengumpulkan kategori Y (klasifikasi *Nearest Neighbor*) Pada langkah 1 parameter (K) yang kita tentukan adalah 9.

Tabel 4. Hasil Klasifikasi KNN Pupuk ZK

Klasifikasi	Total
Laris	5
Tidak Laris	4

Tabel 5. Hasil Klasifikasi KNN Pupuk NPK

Klasifikasi	Total
Laris	5
Tidak Laris	4

Tabel 6. Hasil Klasifikasi KNN Pupuk Mop

Klasifikasi	Total
Laris	5
Tidak Laris	4

Tabel 7. Hasil Klasifikasi KNN Pupuk KCL

Klasifikasi	Total
Laris	5
Tidak Laris	4

5. Dengan menggunakan kategori mayoritas, maka dapat hasil klasifikasi.

Setelah mengumpulkan kategori Y dengan $K=9$ maka langkah selanjutnya adalah mengumpulkan kategori Y dengan $K = 9$ maka langkah selanjutnya adalah mengumpulkan kategori mayoritas. Maka dapat disimpulkan dari hasil klasifikasi dengan produk **Pupuk ZK** dengan harga 950000 dan Penjualan 62912, Klasifikasi dengan **Pupuk NPK** dengan harga 950000 dan penjualan 5199 hasil klasifikasi **Laris**, **Pupuk Mop** dengan harga 969000 dan penjualan 7988 Hasil klasifikasi **Laris** dan Klasifikasi dengan **Pupuk KCL** dengan harga **550000** dan penjualan **28182** hasil klasifikasi **Laris**.

A. Tampilan Aplikasi untuk Admin

1. Tampilan Halaman Utama

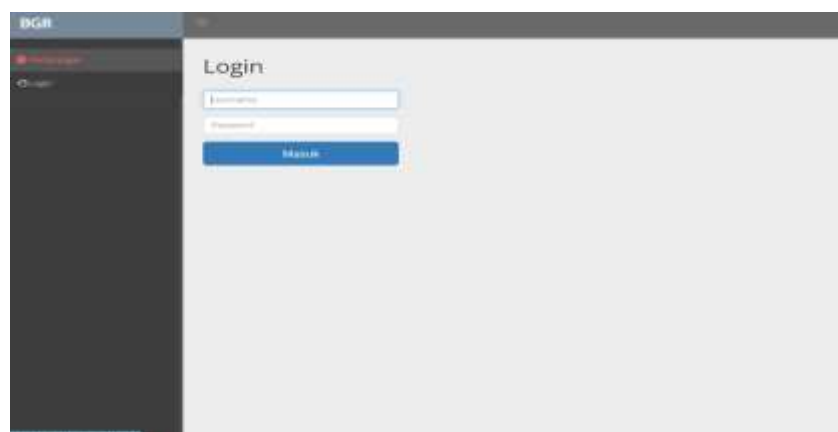
Tampilan ini merupakan halaman utama aplikasi. Halaman ini menampilkan penjelasan tentang metode knn. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Login

Tampilan ini merupakan halaman *Login*. Halaman ini berisi username dan password yang akan diisi oleh admin saat mengakses aplikasi. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2 Tampilan *Login*

3. Tampilan Halaman *Home*

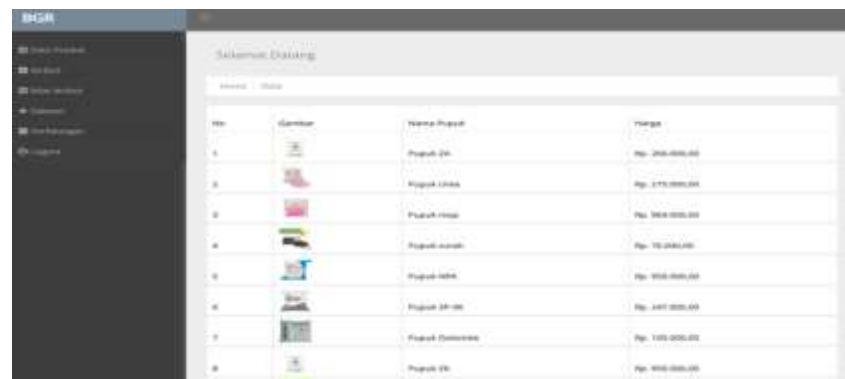
Tampilan Tampilan ini merupakan halaman menu utama. Halaman ini merupakan tampilan halaman utama admin setelah melakukan *Login*. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3 Tampilan Halaman Home

4. Tampilan Halaman Produk

Tampilan ini merupakan halaman data produk. Halaman ini menampilkan daftar table data produk. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



No	Gambar	Nama Produk	Harga
1		Produk 01	Rp. 200.000,00
2		Produk 02	Rp. 275.000,00
3		Produk 03	Rp. 300.000,00
4		Produk 04	Rp. 10.000,00
5		Produk 05	Rp. 100.000,00
6		Produk 06	Rp. 140.000,00
7		Produk 07	Rp. 100.000,00
8		Produk 08	Rp. 100.000,00

Gambar 4 Tampilan Halaman Data Produk

5. Tampilan Halaman Data Atribut

Tampilan ini merupakan halaman data atribut. Halaman ini berisi table data atribut. Halaman ini admin bisa menambah, mengubah, menghapus data. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini:



Kode	Nama Atribut	Parameter	Aksi
001	Nama Produk		 
002	Harga	1 Murni, 2 Bedong, 3 Benda	 
003	Penjualan	1 Benda, 2 Benda	 
004	Keuntungan		 

Gambar 5 Tampilan Halaman Data Atribut

6. Tampilan Halaman Data Nilai Atribut

Tampilan ini merupakan halaman data nilai atribut. Halaman ini berisi table data nilai atribut. Halaman ini admin bisa menambah, menghapus, export data. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini:

No	Kode	Nama Produk	Nama Atribut	Nama Nilai Atribut	Nilai
1	001	Produk A	Produk A	Produk A	100
2	002	Produk B	Produk B	Produk B	100
3	003	Produk C	Produk C	Produk C	100
4	004	Produk D	Produk D	Produk D	100
5	005	Produk E	Produk E	Produk E	100
6	006	Produk F	Produk F	Produk F	100
7	007	Produk G	Produk G	Produk G	100
8	008	Produk H	Produk H	Produk H	100
9	009	Produk I	Produk I	Produk I	100
10	010	Produk J	Produk J	Produk J	100
11	011	Produk K	Produk K	Produk K	100
12	012	Produk L	Produk L	Produk L	100
13	013	Produk M	Produk M	Produk M	100
14	014	Produk N	Produk N	Produk N	100
15	015	Produk O	Produk O	Produk O	100

Gambar 6 Tampilan Halaman Data Nilai Atribut

7. Tampilan Halaman Dataset

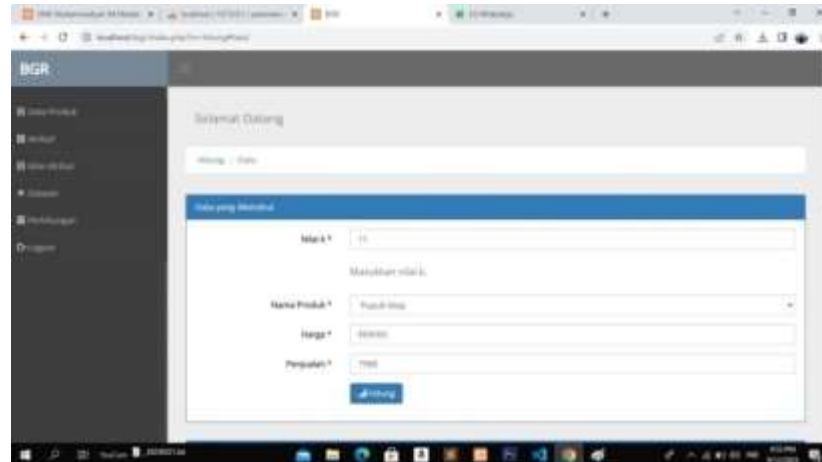
Tampilan ini merupakan halaman data set. Halaman ini berisi table data set. Halaman ini admin bisa menambah, menghapus, export data. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini:

No	Kategori	Nama Produk	Menge	Frekuensi	Klasifikasi	Nilai
1	Produk A	Produk A	Produk A	Produk A	Produk A	100
2	Produk B	Produk B	Produk B	Produk B	Produk B	100
3	Produk C	Produk C	Produk C	Produk C	Produk C	100
4	Produk D	Produk D	Produk D	Produk D	Produk D	100
5	Produk E	Produk E	Produk E	Produk E	Produk E	100

Gambar 7 Tampilan Halaman Dataset

8. Tampilan Halaman Perhitungan

Tampilan ini merupakan tampilan perhitungan. Halaman ini menampilkan perhitungan menggunakan metode knn. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:



Gambar 8 Tampilan Halaman Laporan

B. Kelebihan Dan Kekurangan Sistem

a. Kelebihan Sistem

Adapun beberapa kelebihan aplikasi yang penulis buat adalah sebagai berikut:

1. Tampilan system yang menarik dan mudah dipahami.
2. Data-data yang disimpan ada database dapat ditambah, diedit dan dihapus langsung dari aplikasi web oleh admin tanpa mengubah dari database.
3. Sistem yang dibuat dapat diakses dimana saja dengan menggunakan paket internet atau sistem yang dibuat adalah berbasis web.

b. Kekurangan sistem

Adapun beberapa kekurangan aplikasi yang penulis buat adalah sebagai berikut:

1. Fitur dalam aplikasi masih terbatas, sehingga kedepannya dibutuhkan pengembangan aplikasi efektif dan efisien.

4. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi sistem pendukung keputusan dalam klasifikasi penjualan pupuk pada PT. Bhanda Ghara Reksha (persero) Dengan Metode *K- Nearest Neighbor*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan aplikasi sistem klasifikasi penjualan pupuk pada PT. Bhanda Ghara Reksha (persero) dapat membantu perusahaan dalam pembuatan laporan mengetahui peningkatan dan penurunan pupuk.
2. Dengan sistem pendukung keputusan dalam klasifikasi penjualan pupuk pada PT. Bhanda Ghara Reksha (persero) dengan metode *K-Nearest Neighbor* yang terkomputerisasi membantu perusahaan dalam meningkatkan penjualan pupuk.
3. Dengan menggunakan aplikasi sistem klasifikasi penjualan pupuk pada PT. Bhanda Ghara Reksha (Persero) membantu perusahaan dalam mengurangi terjadi kesalahan saat pendataan penjualan pupuk.

b. Saran

Setelah dilakukan penelitian dan penerapan pada sistem perangkat lunak yang telah dirancang maka penulis memiliki beberapa saran agar nantinya berguna untuk perkembangan aplikasi ini. Berikutnya yang masih perlu dikembangkan lagi agar kinerja aplikasi ini lebih optimal untuk dilaksanakan:

1. Aplikasi yang dibuat oleh penulis hanya mencakup tentang klasifikasi penjualan pupuk menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, sehingga dapat dikembangkan lagi sesuai dengan kebutuhan.
2. Untuk pengembangan aplikasi ini dimasa yang akan datang, diharapkan dapat menambah informasi yang lebih detail dan lengkap sehingga pengguna mendapatkan informasi yang lebih akurat.
3. Untuk kedepannya agar aplikasi yang rentan penyakit menghasilkan output yang lebih akurat aplikasi dikembangkan lagi dengan melakukan perbandingan metode yang sesuai dengan penelitian

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini

REFERENSI

- [1] Arman, A., Efendy, Z., Nelfira, N., & Sugiarto, E. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Mutasi Karyawan Pada Pt. Sakato Jaya Dengan Metode Multi Faktor Evaluation Proses. *Rang Teknik Journal*, 2(1).
- [2] Arthalia, I. (2021). Penggunaan Website sebagai Sarana Evaluasi Kegiatan Akademik Siswa di SMA Negeri 1 Punggur Lampung Tengah. *JIKI (Jurnal Ilmu Komputer & Informatika)*, 1(2)..
- [3] Ernawati, E., Johar, A., & Setiawan, S. (2019). Implementasi Metode String Matching Untuk Pencarian Berita Utama Pada Portal Berita Berbasis Android (Studi Kasus: Harian Rakyat Bengkulu). *Pseudocode*, 6(1), 77–82.
- [4] Ml, M. Y., Azmi, F., & Nugrahaeni, R. A. (2023). Sistem Rekomendasi Penyediaan Stok Barang Berdasarkan Anggaran Pada Studi Kasus Toko Ud Rahmat Yh Banda Aceh. *EProceedings of Engineering*, 10(1).
- [5] Riandari, F., & Simangunsong, A. (2019). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 5(2), 40–51.
- [6] Saputra, A. Y., & Primadasa, Y. (2018). Penerapan Teknik Klasifikasi Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Techno. Com*, 17(4), 395–403.
- [7] Sidik, F., & Rahmawati, M. (2018). Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru Berbasis Web Pada SMK Bina Putra Jakarta. *Paradigma*, 20(1), 119–128.
- [8] Febrinamas, Dea Rizki, Rahmi Hidayati, and Irma Nirmala (2023). "Klasifikasi Buah Pinang Berdasarkan Data Sensor Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Web". *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)* 4.4: 1046-1055
- [9] Anjarwati, Dian, et al. (2022). "Penerapan Metode Forecasting untuk Prediksi Pendapatan Retribusi Parkir Tepi Jalan Umum Dinas Perhubungan Kabupaten Berau."): 180-183.
- [10] Hasna, Yasmin (2022). "Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Supplier Dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)(Studi Kasus CV. Askha Jaya)."
- [11] Niswatin, Ratih Kumalasari.(2015). "Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Jurusan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor." *Cogito Smart Journal* 1.1: 55-67.

- [12] Lestari, Umikulsum Indah, Anis Yusrotun Nadhiroh, and Cahyuni Novia (2021) "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Penyakit Diabetes Melitus." *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)* 8.4: 2071-2082.
- [13] Yulianti, Eva, and Yondi Andri Nurdin. (2018)"Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Siswa Miskin (Bsm) Berbasis Online Dengan Metode Knn (K-Nearest Neighbor)(Studi Kasus: Smpn 1 Koto Xi Tarusan)." *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang* 6.1: 12-17.
- [14] Afandie, Mochamad Noor, Imam Cholissodin, and Ahmad Afif Supianto.(2014). "Implementasi metode k-nearest neighbor untuk pendukung keputusan pemilihan menu makanan sehat dan bergizi." *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa FILKOM Universitas Brawijaya* 3.1
- [15]Nugroho, Christian Gratia, Didik Nugroho, and Sri Hariyati Fitriasih.(2015). "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Metode Kontrasepsi Pada Pasangan Usia Subur Dengan Algoritma K-Nearest Neighbour (Kkn)." *Jurnal Ilmiah SINUS* 13.1