

## Implement the Analytical Hierarchy Process (AHP) and K-Nearest Neighbor (KNN) Algorithms for Sales Classification

Asmaul Husna<sup>1\*</sup>, Sujacka Retno<sup>2</sup>, Himmatur Rijal<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>3</sup> National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan

\*Corresponding Author Email: [asmaul.190170124@mhs.unimal.ac.id](mailto:asmaul.190170124@mhs.unimal.ac.id)

### ABSTRAK

**Received: 25 July 2024**

**Revised: 30 September 2024**

**Accepted: 30 September 2024**

**Available online: 1 October 2024**

#### **Kata Kunci:**

*Algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP), K-Nearest Neighbor (KNN), Penjualan Barang, Supermarket*

Algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP) dan K-Nearest Neighbor (KNN) adalah dua algoritma yang terbukti efisien dalam berbagai aplikasi klasifikasi dan prediksi. Penelitian ini mengkaji penerapan kedua algoritma tersebut dalam konteks penjualan barang di supermarket PIM. Pada penelitian ini AHP dan KNN digunakan untuk mengklasifikasikan barang yang terjual berdasarkan berbagai kriteria seperti harga, jumlah stok barang terjual, jumlah total penjualan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KNN mengungguli AHP dalam memprediksi barang terlaris, laris, dan kurang laris berdasarkan penjualan pada tahun 2022 di supermarket PIM. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa algoritma KNN layak untuk memprediksi klasifikasi penjualan barang di Supermarket PIM. Penelitian ini mengklasifikasikan penjualan barang dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan K-Nearest Neighbor (KNN). Penelitian ini menggunakan 3 kriteria. Dengan menggunakan nilai  $K=1$  hasil eksperimen menunjukkan bahwa KNN tertinggi memiliki akurasi 38%, sedangkan AHP memiliki akurasi 32%. Perbedaan hasil akurasi ini dapat dipengaruhi oleh pengaturan parameter dan karakteristik dataset yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut terkait faktor-faktor ini untuk memahami perbedaan performa di antara kedua metode.

### ABSTRACT

#### **Keywords:**

*Analytical Hierarchy Process (AHP) Algorithm, K-Nearest Neighbor (KNN), Product Sales, Supermarket*

*The Analytical Hierarchy Process (AHP) and K-Nearest Neighbor (KNN) algorithms are two algorithms that have proven efficient in various classification and prediction applications. This research examines the application of these two algorithms in the context of selling goods in PIM supermarkets. In this research, AHP and KNN are used to classify goods sold based on various criteria such as price, number of stock items sold, total sales amount. The research results show that KNN outperforms AHP in predicting the best-selling, best-selling and least-selling items based on sales in 2022 at PIM supermarkets. Based on this research, it can be concluded that the KNN algorithm is suitable for predicting the classification of goods sales in PIM Supermarkets. This research classifies sales of goods using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and K-Nearest Neighbor (KNN) methods. This research uses 3 criteria. By using the value  $K=1$ , the experimental results show that the highest KNN has an accuracy of 38%, while AHP has an accuracy of 32%. Differences in accuracy results can be influenced by parameter settings and characteristics of the dataset used. Therefore, further analysis of these factors is needed to understand the performance differences between the two methods.*

## 1. INTRODUCTION

Manajemen stok dan ketersediaan barang di supermarket merupakan aspek krusial dalam operasional bisnis ritel. Ketersediaan barang yang baik adalah kunci untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat waktu, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan memperkuat loyalitas pelanggan. Sebaliknya, ketidakmampuan dalam mengelola stok dengan efektif dapat mengakibatkan berbagai masalah, seperti kekurangan stok yang dapat mengganggu pengalaman belanja pelanggan, atau kelebihan stok yang berpotensi mengakibatkan kerugian finansial karena barang menjadi kadaluwarsa atau terlalu lama berada di gudang.

Pada penelitian ini penulis akan melakukan klasifikasi penjualan barang dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk melihat hasil akurasi yang baik dari ke 2 metode dalam klasifikasi penjualan barang. Dengan memanfaatkan teknologi dan analisis data, diharapkan dapat ditemukan solusi yang lebih efektif dan mengelola persediaan barang dan memenuhi pelanggan dengan baik.

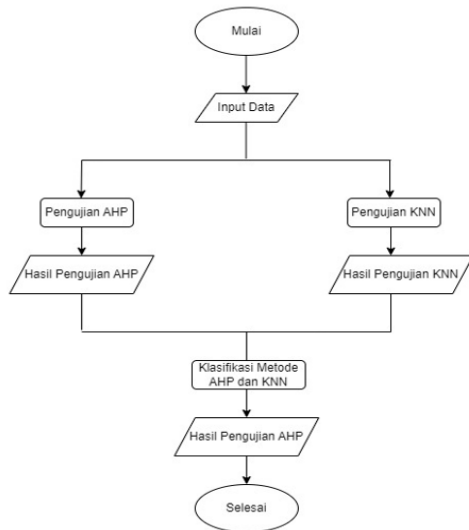
## 2. RESEARCH METHODS

Dalam pengumpulan data yang akan digunakan maka penulis menggunakan beberapa metode, antara lain:

1. Metode Observasi yaitu melakukan pengamatan langsung ke tempat serta data yang ada di supermarket tersebut untuk mendapatkan data yang ingin diteliti.
2. Metode wawancara yaitu melakukan tanya jawab dengan pihak terkait.
3. Metode literatur yaitu melakukan studi pustaka untuk mengetahui teori-teori agar membantu dalam menganalisa, perancangan maupun penulisan penelitian ini.

### 2.1 Skema Sistem

Skema sistem penentuan harga barang dengan AHP dan KNN untuk wilayah Krueng Geukueh sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Sistem

Gambar ini merupakan diagram alir yang menggambarkan proses klasifikasi penjualan barang menggunakan algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP) dan K-Nearest Neighbor (KNN). Proses dimulai dengan pengambilan input data, yang kemudian dibagi menjadi dua cabang yaitu pengujian AHP dan pengujian KNN. Hasil dari masing-masing pengujian tersebut diproses secara terpisah, dan setelah itu kedua hasil pengujian digabungkan dalam tahap klasifikasi metode AHP dan KNN. Setelah proses klasifikasi ini selesai, hasil akhir dari pengujian AHP ditampilkan sebelum proses berakhir dengan tahap selesai. Diagram ini mencerminkan pendekatan gabungan dalam menggunakan dua algoritma untuk tujuan klasifikasi penjualan barang.

### 2.2 Skema Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

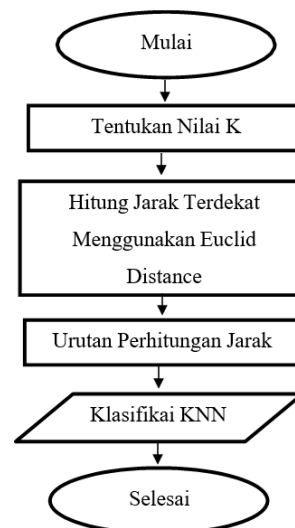
Skema metode AHP adalah proses atau cara perhitungan yang dilakukan dari awal sampai akhir. Berikut ini skema metode AHP:



Gambar 2. Skema Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

### 2.3 Skema Metode K-Nearest Neighbor (KNN)

Skema metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) adalah proses atau cara perhitungan yang dilakukan dari awal sampai akhir. Berikut ini skema metode *K-Nearest Neighbor* (KNN):



Gambar 2. Skema Metode K-Nearest Neighbor (KNN)

## 3. RESULT AND DISCUSSION

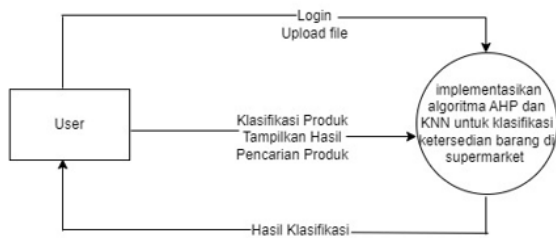
Pada penelitian ini penulis akan menguji metode *Analytical Hierarchy Process* dan metode *K-Nearest Neighbor* dalam

mengklasifikasikan penjualan barang di supermarket. Dari kedua metode tersebut nantinya penulis akan menilai tingkat akurasi metode mana yang lebih tinggi dalam mengklasifikasikan penjualan barang di supermarket.

Algoritma ini akan mengklasifikasikan ketersediaan barang di supermarket berdasarkan 3 kategori yaitu, terlaris, laris, dan kurang laris. Selanjutnya 3 kategori tersebut akan dimasukkan ke dalam perhitungan metode *Analitycal Hierarchy Process* dan metode *K-Nearest Neighbor*. Dari kedua metode tersebut nantinya penulis akan menilai tingkat akurasi mana yang lebih tinggi dalam mengklasifikasikan barang di supermarket.

### 3.1 Diagram Konteks

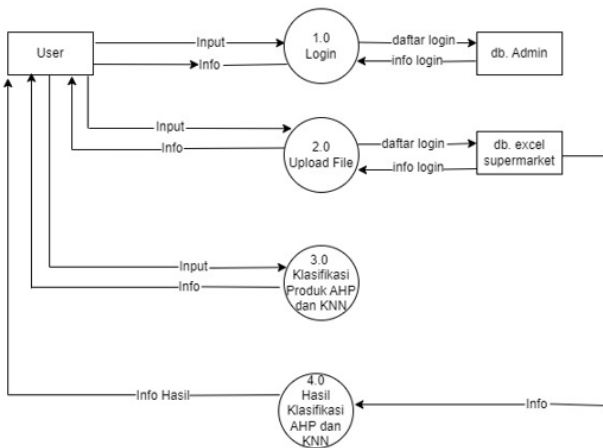
Adapun diagram konteks konteks dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Diagram Konteks

Diagram konteks di atas menjelaskan user masuk ke sistem dan melakukan upload file. User masuk ke sistem dan memilih metode yang diinginkan untuk klasifikasi ketersediaan barang di supermarket, lalu sistem akan menampilkan hasil klasifikasi ketersediaan barang.

### 3.2 Data Flow Diagram (DFD) level 0



Gambar 4. DFD level 0

Keterangan:

Terdapat 4 proses inti pada DFD level 0, yaitu:

1. Login  
Merupakan proses login dimana user mendaftarkan akun untuk disimpan ke database agar mempunyai akses masuk ke dalam sistem.
2. Upload File.  
Dalam proses ini merupakan proses yang dilakukan oleh admin dalam hal mengupload file.
3. Klasifikasi Produk AHP dan KNN

Merupakan proses yang dilakukan oleh admin dalam melakukan klasifikasi produk AHP dan KNN.

#### 4. Hasil klasifikasi AHP dan KNN

Dalam proses ini admin melakukan proses analisa hasil yang didapat dari db excel supermarket.

### 3.3 Analisa dan Pembahasan Hasil Penelitian

Berikut ini pembahasan dari hasil analisa akurasi dalam klasifikasi ketersediaan barang di supermarket menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* dan metode *K-Nearest Neighbor*. Untuk mendukung analisa penelitian ini dibutuhkan dataset supermarket dengan kriteria berupa kode barang, nama barang, brand category, jumlah barang terjual perbulan, harga tanpa ppn perlusin, harga setelah ppn perlusin, dan jumlah stock barang terjual persatuan. Dimana dataset supermarket dalam pengumpulan data penelitian ini diperlukan untuk melakukan perhitungan manual.

#### 3.3.1 Perhitungan metode *analytical hierarchy process* (AHP)

Berdasarkan kode dan dataset yang telah kita bahas, berikut adalah kriteria dan alternatif yang digunakan:

1. Menentukan Kriteria dan Alternatif untuk AHP  
Alternatif adalah produk-produk yang akan diklasifikasikan. Dari dataset, alternatif ini adalah nama-nama barang yang ada dalam kolom Nama Barang.

Tabel 1. Kriteria

NO	Nama Kriteria
1	Jumlah Barang Terjual Perbulan
2	Harga Barang
3	Jumlah Persediaan Barang Terjual Persatuan

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan
3. Menghitung bobot kriteria menggunakan *eigenvector*
4. Menghitung AHP untuk setiap produk
5. Mengklasifikasikan produk berdasarkan nilai AHP dengan menggunakan kuartil sebagai ambang batas.

#### 3.3.2 Perhitungan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).

Untuk melakukan perhitungan metode ini dilakukan berdasarkan dataset yang terdiri dari 100 data training dan 20 data testing. Disini penulis membuat contoh perhitungan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Mengakses database untuk menampilkan tabel hasil perhitungan serta mengakses data untuk menampilkan hasil pengklasifikasian data berupa klasifikasi terlaris, laris, dan kurang laris yang didapatkan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Kriteria KNN

Kode Kriteria	Kriteria
X1	Jumlah Barang Terjual Perbulan
X2	Harga Barang
X3	Jumlah Persediaan Barang Terjual Persatuan

Tabel 3. Kriteria Jumlah Barang Terjual Perbulan

Kriteria	Nilai	Bobot
Jumlah Barang Terjual Perbulan	< 10	1
	10 s.d 20	2

	21 s.d 30	3
	31 sd 40	4
	>40	5

**Tabel 4. Kriteria Harga Barang**

Kriteria	Nilai	Bobot
Harga Barang	< Rp.100.000	1
	Rp.100.000 s.d Rp.200.000	2
	Rp.200.000 s.d Rp.300.000	3
	Rp.300.000 sd Rp.400.000	4
	>Rp.400.000	5

**Tabel 5. Kriteria Jumlah Barang Terjual Perbulan**

Kriteria	Nilai	Bobot
Jumlah Barang Terjual Perbulan	< 10	1
	10 s.d 20	2
	21 s.d 30	3
	31 sd 40	4
	>40	5

**Tabel 6. Tabel Klasifikasi**

Klasifikasi	Bobot
Terlaris	1
Laris	2
Kurang Laris	3

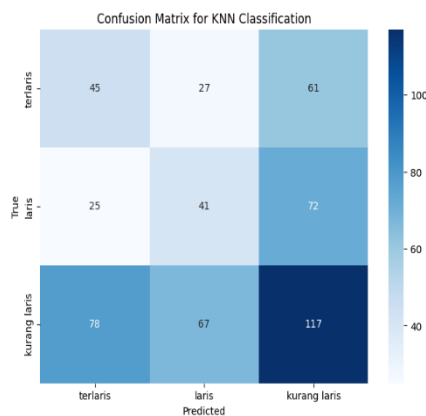
Keterangan:

T : Terlaris

L : Laris

KL: Kurang Laris

### 3.3.3 Confusion Matrix AHP dan KNN



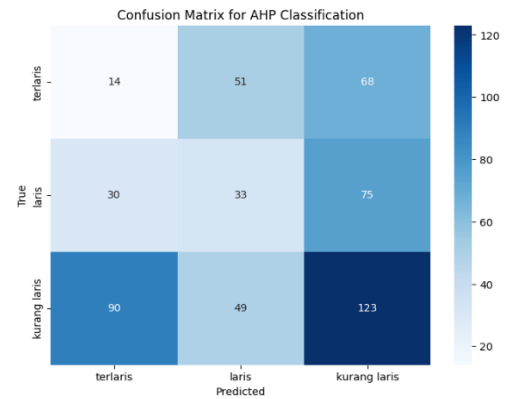
#### KNN Classification Metrics:

Accuracy : 0.38

Precision : 0.38

Recall : 0.38

F1-Score : 0.38



#### AHP Classification Metrics:

Accuracy : 0.32

Precision : 0.32

Recall : 0.32

F1-Score : 0.32

## 4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian klasifikasi penjualan barang dengan metode Algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) maka dapat di ambil kesimpulan:

1. Data yang di gunakan dalam penelitian ini diambil dari supermarket PIM. Data yang di ambil untuk klasifikasi ini data tahun 2022.
2. Dalam klasifikasi penjualan barang ini label yang digunakan terdiri dari 3 kriteria jumlah barang terjual perbulan, harga barang, jumlah persediaan barang terjual persatuan.
3. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) terbukti dapat digunakan klasifikasi penjualan barang.
4. Hasil akurasi yang diperoleh metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) menggunakan nilai  $K=1$  lebih baik di bandingkan dengan *K-Nearest Neighbor* (KNN) yaitu sebesar 38% sedangkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diperoleh akurasi sebesar 32%.
5. Hasil klasifikasi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menghasilkan akurasi sebesar 32%, precision 32%, recall 32%. Sedangkan hasil klasifikasi metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) menghasilkan akurasi sebesar akurasi sebesar 38%, precision 38%, recall 38%..

## REFERENCES

- [1] Aksa, A. F., Lake, Y., Rado, B. G., Bani, M. P., & Lika, E. (2023). Analysis of the Macro Environment and Analysis of the Fives Forces in the Retail Industry in Indonesia. *Inspirasi Ekonomi: Jurnal Ekonomi Manajemen*, 5(4), 326–339. <https://doi.org/10.32938/ie.v5i4.5115>
- [2] Argina, A. M. (2020). Penerapan Metode Klasifikasi *K-Nearest Neighbor* pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes. *Indonesian Journal of Data and Science*, 1(2), 29–33. <https://doi.org/10.33096/ijodas.v1i2.11>
- [3] Athalla, I. N., Jovandy, A., & Habibie, H. (2018). Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan

- Metode K Nearest Neighbor. *Prosiding Annual Research Seminar*, 4(1), 148–151.
- [4] Dinata, R. K. (2018). Aplikasi Tutorial Resep Masakan Tradisional Aceh Berbasis Android Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.14421/jiska.2018.31-03>
- [5] Kurniawati, E., Soelistiyono, A., & Ariefiantoro, T. (2018). STRATEGI BERTAHAN DI TENGAH MARAKNYA TOKO MODERN (Studi Kasus pada Toko Tradisional Bu Yuli di Kelurahan Pendrikan Lor Kecamatan Semarang Tengah).
- [6] Nikmatun, Alvi, I., Waspada, & Indra. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2), 421–432.
- [7] Nur Ajny, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lipstik Dengan Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 2(3), 1–13. <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v2i3.59>
- [8] Nurhadi. (2018). Analisis Promosi Terhadap Tingkat Pelayanan Kasir Supermarket Ramayana Banjarmasin. *Jurnal Moneter*, V(1), 1–7.
- [9] Putri, I. P. (2021). Analisis Performa Metode K-Nearest Neighbor (KNN) dan Crossvalidation pada Data Penyakit Cardiovascular. *Indonesian Journal of Data and Science*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.33096/ijodas.v2i1.25>
- [10] Saputra, J., Sa, Y., Yoga Pudya Ardhana, V., & Afriansyah, M. (2023). RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Klasifikasi Kematangan Buah Alpukat Mentega Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Warna Kulit Buah. *Media Online*, 3(5), 347–354. <https://djournals.com/resolusi>
- [11] Sirojul, M. I., Bogor, A., Sukmana, S. H., Fauziah, S., Sahara, S., & Sikumbang, E. D. (2022). *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering ) Implementation AHP Method in Selection of Outstanding Students at*. 5(January), 332–341.
- [12] Suarnatha, I. P. D., Agus, I. M., & Gunawan, O. (2022). *Jurnal Computer Science and Information Technology ( CoSciTech ) manusia*. *CoSciTech*, 3(2), 73–80.
- [13] Sudradjat, A., Sodikin, M., & Komarudin, I. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Terhadap Pemilihan Merek CCTV. *Jurnal Infortech*, 2(1), 19–30. <https://doi.org/10.31294/infortech.v2i1.7660>
- [14] Retno, S., Nababan, E. B., & Efendi, S (2019). Initial Centroid of K-Means Algorithm using Purity to Enhance the Clustering Results. *International Journal of Trend in Research and Development (IJTRD)*, 6(3), 348–351
- [15] Yanti, Y., Safitri, D. A., & Alamsyah, R. A. (2020). Pemilihan Cemilan Khas Sampit Terlaris Pada Kedai 24 Dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(1), 41. <https://doi.org/10.21580/wjit.2020.2.1.4676>
- [16] Yasa, I. W. S., Werthi, K. T., & Satwika, I. P. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada STMIK Primakara. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(3), 289. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i3.36824>
- [17] Zarnelly, Z. (2019). Klasifikasi Permasalahan Agenstok Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier Pada Pt. Hpai-Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(2), 208. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v5i2.7611>