

SKRIPSI

**PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA KLINIK PRATAMA
ANNA MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR***

DISUSUN OLEH

MUHAMMAD RIDHO

2009010005



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

**PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA KLINIK PRATAMA
ANNA MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara**

**MUHAMMAD RIDHO
NPM. 2009010005**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

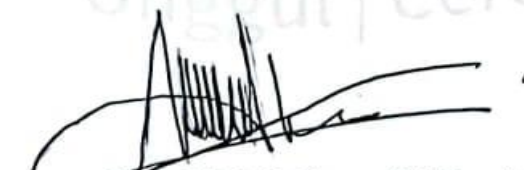
Judul Skripsi : PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA KLINIK PRATAMA ANNA MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*
Nama Mahasiswa : MUHAMMAD RIDHO
NPM : 2009010005
Program Studi : SISTEM INFORMASI

**Menyetujui
Dosen Pembimbing**



(Halim Maulana, S.T, M.Kom., MTA)
NIDN. 0121119102

Ketua Program Studi



(Martano, S.Pd, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0128029302

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA KLINIK PRATAMA ANNA MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 20 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



MUHAMMAD RIDHO

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD RIDHO
NPM : 2009010005
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA KLINIK PRATAMA ANNA
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 20 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



MUHAMMAD RIDHO

NPM. 2009010005

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : MUHAMMAD RIDHO
Tempat dan Tanggal Lahir : Rantau Prapat, 09 Agustus 2001
Alamat Rumah : JL. KP BARU Gg. SDLB. Rantau Prapat
Telepon/Faks/HP : 082174913829
E-mail : ridhoritonga2@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : Belum Bekerja
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 10 RANTAU SELATAN TAMAT: 2014
SMP : MTsN 1 LABUHAN BATU TAMAT: 2017
SMA : MAN LABUHANBATU TAMAT: 2020

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan taufiq, rahmat hidayah, serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Pratama Anna Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana untuk program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, Banyak hal yang dipetik ketika menyusun laporan tugas akhir ini. Begitu pula dengan berbagai kendala yang muncul dan memberikan manfaat dikemudian hari. Semua itu tak lepas dari peran orang-orang disekitar saya yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan laporan tugas akhir saya , Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Martiano S.pd, S.Kom., M. Kom Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi yang selalu memberikan dukungan.

4. Bapak Halim Maulana, S.T, M.Kom., MTA Selaku Wakil Dekan 1 dan selaku Dosen Pembimbing saya yang telah membimbing saya sampai ke tahap ini.
5. Teruntuk para Bapak/Ibu Dosen FIKTI (UMSU) atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada saya selama perkuliahan.
6. Seluruh Staff dan Keanggotaan Biro Kemahasiswaan yang mendukung dalam proses pengerjaan penelitian ini.
7. Teruntuk Kedua Surga Saya, Ibu Nurhaini Dan Bapak Hassan yang selalu mendukung dan berdoa demi kebahagiaan dan masa depan saya.
8. Teruntuk Teman-teman saya Angkatan Sistem Informasi 2020 yang sudah banyak membantu saya dalam segala hal dan memberikan dukungan yang lebih.
9. Teruntuk Diri sendiri. Saya ucapkan banyak terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang dari semester awal hingga semester akhir yang telah memaksimalkan segala hal dengan maksimal dan baik, yang telah sabar dan mengikuti segala alur hidup yang rumit.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini saya sebagai peneliti tentu mempunyai banyak kekurangan dan kesalahan baik disengaja maupun tidak disengaja. Maka dari itu, saya akan sangat menghargai setiap masukan dan kritik untuk membangun diri saya agar lebih baik kedepannya. Akhir kata, saya memohon maaf sebesarbesarnya dan berharap tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat.

Terimakasih Saya Ucapkan

Medan, Mei 2024

Penyusun



Muhammad Ridho

Npm : 2009010005

ABSTRAK

Skripsi ini meneliti prediksi penjualan obat di Klinik Pratama Anna menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Tujuan utamanya adalah meningkatkan efisiensi manajemen inventaris obat dengan secara akurat memprediksi permintaan berbagai jenis obat. Data dari penjualan obat klinik selama 2-3 tahun terakhir digunakan untuk melatih dan menguji model KNN yang diimplementasikan dengan pustaka scikit-learn dalam bahasa python. Studi ini menunjukkan bahwa algoritma KNN, dengan tingkat akurasi 88,9%, secara efektif memprediksi dan mengklasifikasikan penulana obat, memungkinkan Klinik Pratama Anna untuk mengelola persediaan dengan lebih efisien dan mengurangi biaya operasional yang terkait dengan pemeriksaan stok manual dan potensi pemborosan obat karena kadaluarsa.

Kata Kunci: Prediksi penjualan obat, *K-Nearest Neighbor*, Manajemen Inventaris, *Data Mining*, Pembelajaran Mesin.

ABSTRACT

This thesis investigates the prediction of drug sales at Klinik Pratama Anna using the K-Nearest Neighbor (KNN) Algorithm. The primary objective is to enhance the efficiency of inventory management by accurately forecasting the demand for various medications. Data from the clinic's drug sales over the past 2-3 years were utilized to train and test the KNN model, implemented with the scikit-learn library in python. The study demonstrates that the KNN Algorithm, with an accuracy rate of 88,9%, effectively predicts and classifies drug sales, allowing Klinik Pratama Anna to manage its inventory more efficiently and reduce operational costs associated with manual stock checks and potential drug wastage due to expiration

Keyword: *Drug Sales Prediction, K-Nearest Neighbor, Inventory Management, Data Mining, Machine Learning.*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Data Mining.....	6
2.2 Algoritma K-Nearest Neighbor	6
2.3 Confussion Matrix	8
2.4 Pra-Pemrosesan Data.....	9
2.5 Normalisasi Z-Score.....	10
2.6 Hypertext Markup Language (HTML).....	11
2.7 Hypertext Preprocessor (PHP)	12
2.8 MySQL.....	12
2.9 Python.....	12
2.10 Pandas.....	13
2.11 Scikit-Learn	13
2.12 Unified Modelling Language (UML).....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Objek Penelitian	21

3.2	Studi Literatur dan Pustaka	21
3.3	Pengumpulan Data (<i>Gathering Data</i>)	21
3.4	Pemeriksaan Data (<i>Assessing Data</i>)	22
3.5	Pembersihan dan Transformasi Data (<i>Cleaning Data</i>)	23
3.6	Penerapan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	25
3.7	Evaluasi Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	35
3.8	Desain Sistem	35
3.9	Rancangan Basis Data dan Tabel	43
3.10	Design <i>User Interface</i>	45
3.11	Penulisan Kode Program Sistem	50
3.12	Pengujian Sistem	50
3.13	Jadwal Penelitian	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1.	Pemrosesan Data Penelitian	52
4.2.	Penerapan <i>K-Nearest Neighbor</i>	57
4.3.	Hasil Implementasi Sistem	68
4.4.	Pengujian Program	75
4.5.	Kelebihan dan Kekurangan Program	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA		84
LAMPIRAN.....		87

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Dalam Use Case	15
Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram	16
Tabel 2. 3 Tabel Simbol Sequence Diagram.....	17
Tabel 3. 1 Kelas Klasifikasi Obat	25
Tabel 3. 2 Contoh Dataset Penjualan Obat	25
Tabel 3. 3 Contoh Dataset Setelah Normalisasi.....	29
Tabel 3. 4 Contoh Tabel Data Latih.....	31
Tabel 3. 5 Contoh Tabel Data Uji	32
Tabel 3. 6 Pengurutan Jarak Euclidian dan pemberian label.....	33
Tabel 3. 7 Hasil Prediksi Data Uji satu dengan $k = 3$	34
Tabel 4. 1 Data Penjualan Klinik Pratama Anna Tahun 2023	52
Tabel 4. 2 Label klasifikasi pada data	55
Tabel 4. 3 Data yang telah diproses	57
Tabel 4. 4 Tabel Kode Numerik.....	58
Tabel 4. 5 Tabel Data Latih	60
Tabel 4. 6 Tabel Data Uji.....	61
Tabel 4. 7 Pengurutan Jarak Euclidian dan pemberian label.....	62
Tabel 4. 8 Hasil Prediksi Data Uji satu dengan $k = 3$	64
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Klasifikasi dengan Model KNN	65
Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Menu Login.....	76
Tabel 4. 11 Tampilan Pengujian Dashboard	77
Tabel 4. 12 Tampilan Pengujian Data Atribut	77
Tabel 4. 13 Tampilan Pengujian Data Penjualan	78
Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Data Konsultasi dan Prediksi	79
Tabel 4. 15 Tabel Pengujian Sistem Data User.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen dalam Class Diagram.....	19
Gambar 3. 1 Kode Import Library Pandas	23
Gambar 3. 2 Kode identifikasi dan menghapus nilai data yang hilang.....	24
Gambar 3. 3 Use Case Diagram	36
Gambar 3. 4 Hasil Prediksi Data Uji satu dengan $k = 3$	37
Gambar 3. 5 Rancangan Activity Diagram Login	38
Gambar 3. 6 Rancangan Activity Diagram Kelola Data Obat	39
Gambar 3. 7 Rancangan Activity Diagram Kelola Data Penjualan	40
Gambar 3. 8 Rancangan Activity Diagram Kelola Data Prediksi.....	41
Gambar 3. 9 Rancangan Sequence Diagram	42
Gambar 3. 10 Rancangan Form Login	46
Gambar 3. 11 Rancangan Form Dashboard	47
Gambar 3. 12 Rancangan Form Data Obat	47
Gambar 3. 13 Rancangan Form Tambah Obat.....	48
Gambar 3. 14 Rancangan Form Data Penjualan	48
Gambar 3. 15 Rancangan Form Tambah Penjualan.....	49
Gambar 3. 16 Rancangan Form Data Prediksi.....	49
Gambar 3. 17 Rancangan Form Tambah Prediksi	50
Gambar 4. 1 Kode memasukkan data kedalam dataframe	53
Gambar 4. 2 Data setelah dimasukkan kedalam dataframe	53
Gambar 4. 3 Kode untuk meringkas data.....	54
Gambar 4. 4 Data penjualan setelah di agregasi	54
Gambar 4. 5 Data setelah diberikan label klasifikasi	55
Gambar 4. 6 Kode Normalisasi data menggunakan Standard Scaler.....	56
Gambar 4. 7 Data setelah hasil normalisasi	57
Gambar 4. 8 Penerapan Label Encoder pada Scikit Learn.....	58
Gambar 4. 9 Data setelah pengkodean numerik.....	59
Gambar 4. 10 Pemisahan Data	59
Gambar 4. 11 Kode Pembagian data.....	60
Gambar 4. 12 Penerapan metode KNN dari Scikit-Learn.....	64
Gambar 4. 13 Proses pengujian data dengan data uji	65

Gambar 4. 14 Tampilan Menu Login.....	69
Gambar 4. 15 Tampilan menu tambah obat	70
Gambar 4. 16 Tampilan Menu Data Obat	71
Gambar 4. 17 Tampilan Menu Tambah Penjualan	71
Gambar 4. 18 Tampilan menu Data Penjualan	72
Gambar 4. 19 Hasil performa Model	73
Gambar 4. 20 Sistem setelah memprediksi data baru	73
Gambar 4. 21 Tampilan Menu Data Prediksi.....	74
Gambar 4. 22 Tampilan Menu Tambah User.....	74
Gambar 4. 23 Tampilan Menu Data User	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Persetujuan Judul Penelitian.....	87
Lampiran 2. Penetapan Dosen Pembimbing	88
Lampiran 3. Izin Riset Penelitian.....	89
Lampiran 4. Berita Acara Bimbingan Proposal	90
Lampiran 5 Surat Balasan Penelitian	91
Lampiran 6 Pemohonan Izin Pengambilan Data Dan Informasi	92
Lampiran 7 Berita Acara Pembimbingan Skripsi	93
Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian.....	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam membantu masyarakat yang menghadapi keluhan penyakit atau masalah dalam kesehatan, penyedia layanan kesehatan seperti Klinik Pratama Anna, yang berlokasi di Pasar VII No.27, Medan Tembung ini memegang peranan penting dalam memastikan tersedia stok obat-obatan yang mencukupi dan sesuai dengan kebutuhan serta permintaan pasien.

Setiap harinya Klinik Pratama Anna membantu beragam pasien dengan keluhan penyakit dan membutuhkan obat-obatan untuk pemulihan kesehatan, penjualan tersebut tentunya harus dicatat dalam sebuah pencatatan yang baik dan efektif agar data dapat lebih mudah di analisa dan dicari dikemudian hari.

Namun, kenyataan di lapangan yang terjadi adalah Klinik Pratama Anna masih menggunakan sistem manual untuk mencatat penjualan obat-obatan. Data tersebut dimasukkan secara manual kedalam aplikasi *spreadsheet*. Pencatatan seperti ini tentunya kurang efektif, terutama dengan banyaknya data penjualan dan informasi obat yang dijual.

Kendala yang akan timbul jika Klinik Pratama Anna tetap menggunakan pencatatan manual dan tidak terstruktur akan terjadi ketika Klinik Pratama Anna mencoba mencari jumlah stok obat adalah waktu yang dibutuhkan akan cukup lama mengingat kurangnya gambaran tentang berapa banyak stok obat yang tersisa. Selain itu, sulit bagi Klinik Pratama Anna untuk menentukan stok obat mana yang perlu ditambah, dikurangi, atau bahkan dihentikan penjualannya.

Keterlambatan dalam mengetahui jumlah stok obat yang tersedia dapat menyebabkan permasalahan dalam memenuhi permintaan pasien secara tepat waktu dan dapat berpengaruh pada tingkat kepuasan pasien yang mengunjungi Klinik Pratama Anna. Selain itu, kesulitan dalam menentukan kebijakan stok obat dapat mengakibatkan permasalahan seperti kurangnya stok-stok obat yang paling banyak dibutuhkan pasien atau menumpuknya stok-stok obat yang jarang terjual atau tidak terlalu dibutuhkan pasien.

Ketidakmampuan dalam mengelola persediaan stok obat-obatan juga dapat berpotensi meningkatnya biaya operasional akibat kesalahan dalam pengelolaan persediaan, seperti harus terbuangnya obat-obat yang telah kadaluarsa akibat penumpukan stok obat-obatan, hal ini tentunya dapat berpengaruh juga dalam kondisi keuangan Klinik Pratama Anna di masa yang akan datang.

Melihat berbagai permasalahan diatas, tentu Klinik Pratama Anna membutuhkan sebuah solusi yang efektif dalam manajemen stok obat serta memastikan ketersediaan obat yang dibutuhkan memadai, beberapa cara dapat dilakukan untuk memberikan solusi ini kepada Klinik Pratama Anna, salah satu diantaranya adalah penggunaan teknik *data mining* yang terintegrasi dengan sistem.

Data mining adalah proses menemukan informasi yang berguna dari sebuah basis data yang besar. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi dari sekumpulan data besar untuk membantu dalam pengambilan keputusan. *Data Mining* dapat digunakan untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. (Harahap & Sulindawaty, 2020)

Dalam melakukan proses *data mining*, dibutuhkan algoritma yang cocok untuk memproses data dengan jumlah besar tersebut dan mengelompokkan serta membuat keputusan berdasarkan analisa data yang ada, salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah menggunakan Teknik klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*.

KNN adalah algoritma yang mampu melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang memiliki jarak paling dekat dengan objek tersebut (Anisa, 2020). Proses klasifikasi data melibatkan dua tahapan, yaitu pembelajaran (*learning*) dari data dan klasifikasi (*classification*) data. Inti dari penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* adalah untuk mengklasifikasi penjualan obat dari yang terlaris sampai kurang terlaris berdasarkan data dan atribut penjualan dari Klinik Pratama Anna yang sudah ada (Ali & Rizki Rinaldi, 2023).

Algoritma KNN sendiri telah dipakai dalam beberapa penelitian yang berkaitan dengan *Data Mining*. Dalam penelitian yang berjudul “Prediksi Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Penjualan Obat Pada Apotek Kimia Farma Atmo Palembang” oleh Choirun Anisa (2020), menghasilkan akurasi sebesar 100% selama proses pengujian, dengan pengolahan set data penjualan obat dalam rentang 3 tahun terakhir yang diklasifikasikan berdasarkan nama obat yang sama.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Ali & Rizki Rinaldi (2023), yang mana Algoritma KNN digunakan untuk memprediksi penjualan sepeda motor terlaris dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 96,15% dan penelitian yang dilakukan oleh Mulyati et al. (2020), menggunakan algoritma KNN untuk membuat aplikasi prediksi kelulusan ujian nasional

Berdasarkan latar permasalahan dan berbagai referensi penelitian diatas, maka penulis mengusulkan penelitian dengan judul “Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Pratama Anna Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dirincikan sebelumnya, rumusan masalah yang penulis ambil adalah Bagaimana menerapkan *data mining* dan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk memprediksi penjualan obat pada Klinik Pratama Anna?.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan Batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya berfokus pada Klinik Pratama Anna yang berlokasi di Pasar VII No.27, Medan Tembung.
2. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data penjualan obat-obatan yang telah tersedia di Klinik Pratama Anna.
3. Algoritma yang digunakan untuk memprediksi penjualan obat adalah algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN).
4. Penelitian tidak memperhitungkan faktor-faktor eksternal seperti tren pasar atau kondisi ekonomi yang dapat mempengaruhi penjualan obat

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan bagi penulis dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk memprediksi penjualan obat pada Klinik Pratama Anna.

2. Mengoptimalkan manajemen stok obat di Klinik Pratama Anna dengan memanfaatkan hasil prediksi penjualan obat.
3. Mengidentifikasi jenis obat yang paling banyak dibeli oleh pasien dan memperkirakan permintaan obat di masa yang akan datang.
4. Meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan terkait stok obat di Klinik Pratama Anna.

1.5 Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini berlangsung, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut

1. Meningkatkan efisiensi dalam manajemen stok obat dengan memprediksi kebutuhan obat secara lebih akurat.
2. Mengurangi biaya operasional yang disebabkan oleh kesalahan dalam manajemen stok obat.
3. Meningkatkan kepuasan pasien dengan memastikan ketersediaan obat yang memadai sesuai dengan permintaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data Mining merupakan bentuk penggalian data yang digunakan untuk menggali pengetahuan dari jumlah data yang besar (Putra et al., 2023). *Data Mining* diperlukan dalam melakukan prediksi untuk hubungan ditemukan yang memiliki arti, pola, dan kecenderungan dengan diperiksa sekumpulan besar data yang disimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola statistika ataupun matematis (Iriane & Nurfaizah, 2023). Dalam *Data Mining*, proses pencarian pola atau informasi yang berguna dari data yang telah dipilih atau diolah dinamakan sebagai *Knowledge Data Discovery* (KDD).

2.2 Algoritma K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor adalah suatu metode yang biasa digunakan dalam proyek *Data Mining*. Metode ini menggunakan algoritma *Supervised Learning*. *Supervised Learning* melibatkan penggunaan data yang telah diberi tanda dari hasil sebelumnya. Tujuan dari *Supervised Learning* adalah untuk melatih model komputer yang dapat mempelajari pola-pola dalam data dan melakukan prediksi akurat terhadap data yang belum diketahui (Cahya Mestika et al., 2022).

K-Nearest Neighbor adalah suatu metode yang menggunakan algoritma *Supervised Learning* dimana hasil dari permintaan data yang baru diklasifikasikan berdasarkan data mayoritas dari *label class* dalam KNN. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan data latih. Algoritma ini bekerja berdasarkan jarak terpendek dari permintaan data ke data latih untuk menentukan KNN nya. Salah satu cara untuk menghitung jarak dekat

atau jauhnya setiap data atau tetangga dalam data adalah menggunakan metode *Euclidian Distance* (Choirun Anisa, 2020).

Euclidean Distance adalah metode yang sering digunakan untuk menghitung jarak antar tunggal. Jarak ini digunakan untuk menguji interpretasi perkiraan jarak antara dua objek (Rozi et al., 2023). Rumus untuk menghitung jarak *Euclidian Distance* adalah sebagai berikut :

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana,

$D(x,y)$: Jarak *Euclidian* antara dua titik x dan y.

n : Dimensi ruang euclidian

X_i, Y_i : Koordinat titik x dan y di dimensi ke-i

Dalam melakukan klasifikasi menggunakan algoritma KNN, kita harus menentukan nilai parameter k , nilai k pada KNN merupakan jumlah tetangga terdekat, jika k bernilai 1, maka kelas dari satu data latih yang terdekat akan menjadi kelas bagi data uji yang baru, jika k bernilai 3 akan diambil tiga data latih terdekat menjadi kelas untuk data uji yang baru (Mulyati et al., 2020).

Pemilihan nilai k sendiri akan mempengaruhi hasil prediksi. Nilai k yang terlalu besar dapat mengakibatkan distorsi data yang besar pula, hal ini dikarenakan setiap tetangga mempunyai bobot yang sama terhadap data uji, sedangkan k yang terlalu kecil bisa menyebabkan algoritma terlalu sensitif terhadap *noise* pada data .

Berikut merupakan Langkah-langkah untuk memprediksi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* :

1. Menentukan jumlah tetangga terdekat (parameter k)
2. Membagi data menjadi data latih dan data uji

3. Menghitung jarak *Euclidian Distance*.
4. Melakukan pengurutan data dari data yang memiliki jarak *Euclidian* terkecil ke terbesar.
5. Melakukan klasifikasi data berdasarkan kelas terbanyak berdasarkan nilai k yang telah ditentukan.

2.3 Confussion Matrix

Confusion Matrix adalah tabel yang menyatakan klasifikasi jumlah uji yang benar dan jumlah uji yang salah (Normawati & Prayogi, 2021). *Confusion Matrix* sendiri memiliki empat istilah :

1. *True Negative* (TN) yang berarti model klasifikasi memprediksi data ada di kelas *negative* namun yang sebenarnya data memang ada di kelas *negative*.
2. *True Positive* (TP) yang berarti model klasifikasi memprediksi data ada di kelas positif namun sebenarnya memang data berada di kelas positif.
3. *False Negative* (FN) yang berarti model klasifikasi memprediksi data ada di kelas *negative* namun yang sebenarnya data ada di kelas positif.
4. *False Positive* (FP) yang berarti model klasifikasi memprediksi data ada di kelas positif namun yang sebenarnya data ada di kelas *negative*.

Dari defenisi *confusion matrix*, beberapa poin poin dalam *confusion matrix* digunakan untuk menghitung *precision*, *recall*, dan *f1 score*. *Precision* adalah perbandingan antara *True Positive* (TP) dengan banyaknya data yang diprediksi positif, secara matematis dapat dilihat dibawah ini

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots (2.2)$$

Untuk *recall* sendiri adalah perbandingan antara *true positive* (TP) dengan banyaknya data yang sebenarnya positif. Dapat dinyatakan secara matematis seperti dibawah ini

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots (2.3)$$

Sedangkan *F1 Score* adalah nilai tengah dari *precision* dan *recall*. Nilai terbaik dari *F1 Score* adalah 1 dan nilai terburuknya adalah 0, secara matematis dapat dituliskan seperti dibawah ini

$$\frac{1}{F1} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{precision} + \frac{1}{recall} \right) \dots\dots\dots (2.4)$$

Nilai *F1 Score* yang baik menandakan bahwa model klasifikasi kita punya *precision* dan *recall* yang baik (S. Setiawan, 2020).

2.4 Pra-Pemrosesan Data

Pra-pemrosesan data adalah tahapan untuk mengolah data mentah dengan menghilangkan beberapa permasalahan yang mengganggu saat pemrosesan data. Hal tersebut dikarenakan oleh data yang formatnya tidak konsisten. Melalui proses ini, pemodelan algoritma KNN akan berjalan lebih efektif dan efisien. Adapun tahapan tahapan dalam pra-pemrosesan data adalah :

1. Pertama-tama dalam tahap awal *preprocessing* data, langkah yang esensial adalah melakukan data cleaning. Proses ini melibatkan pemilihan kembali data mentah untuk menghilangkan entri yang tidak lengkap, tidak relevan, atau tidak akurat. Dengan melakukan ini, kita dapat menghindari kesalahpahaman saat melakukan analisis terhadap data tersebut.
2. Langkah berikutnya adalah *data integration*, yang diperlukan karena *preprocessing* data melibatkan penggabungan data dari berbagai sumber ke

dalam satu dataset. Penting untuk memastikan bahwa data dari berbagai sumber memiliki format yang seragam.

3. Setelah itu, kita melanjutkan ke tahap transformasi data. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, data yang berasal dari sumber yang berbeda mungkin memiliki format yang beragam. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyesuaian format agar seluruh data yang terkumpul memiliki struktur yang seragam, memudahkan proses analisis data.
4. Tahap terakhir dalam *preprocessing* data adalah mengurangi jumlah data, yang dikenal sebagai *data reduction*. Tujuan utamanya adalah mengurangi sampel data tanpa mengubah hasil analisis. Terdapat tiga teknik yang dapat diterapkan pada tahap ini, yaitu pengurangan dimensi (*dimensionality reduction*), pengurangan jumlah (*numerosity reduction*), dan kompresi data (Binus Student Corner, 2022).

2.5 Normalisasi Z-Score

Normalisasi data adalah bagian dari praproses data di mana nilai-nilai dalam dataset disesuaikan ulang untuk memudahkan proses pengolahan. Proses ini penting karena dataset seringkali memiliki rentang nilai yang berbeda untuk setiap atributnya. Perbedaan signifikan dalam rentang nilai antar atribut dapat mengganggu kinerja optimal atribut dalam dataset. Oleh karena itu, normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai atribut agar proses analisis data menjadi lebih efisien (Whendasmoro & Joseph, 2022).

Normalisasi *Z-score* merupakan teknik normalisasi di mana nilai-nilai data disesuaikan berdasarkan nilai rata-rata dan deviasi standar dari data tersebut (Emalia Saqila et al., 2023). Dalam *Z-Score*, data mengalami transformasi atau

perubahan untuk menciptakan rentang nilai yang baru, berdasarkan rentang nilai yang telah ada sebelumnya dalam dataset. Adapun rumus yang digunakan dalam *Z-score* adalah sebagai berikut :

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana,

Z : *Z-Score*

X : Nilai data

μ : Rata-rata data

σ : Standar deviasi

Adapun rumus untuk mencari Standar Deviasi adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(X_i - \mu)^2}{n}} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana,

X_i : Nilai data

μ : Rata-rata data

σ : Standar deviasi

n : Jumlah data

2.6 Hypertext Markup Language (HTML)

HTML atau *HyperText Markup Language* adalah Bahasa markup standar yang digunakan untuk membuat halaman web. HTML berfungsi untuk membuat struktur dari sebuah website. HTML digunakan untuk menandai bagian mana yang akan menjadi judul artikel, bagian mana yang berfungsi sebagai isi artikel, atau bagian mana yang disajikan dalam bentuk tabel (Andre Pratama, 2020).

2.7 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah Bahasa *scripting* yang menyatu dengan HTML yang dijalankan pada server sedang yang dikirim ke browser hanya hasilnya saja. Ketika pengguna internet membuka situs yang menggunakan fasilitas *serverside scripting* PHP, maka terlebih dahulu *server* yang bersangkutan akan memproses semua perintah PHP lalu mengirimkan hasilnya dalam format HTML ke *web server* pengguna internet tadi. Sehingga kode asli yang ditulis dengan PHP tidak terlihat di *browser* pengguna. PHP memiliki fungsi untuk mengambil informasi dari *form* berbasis *web* dan menggunakannya untuk berbagai macam fungsi (Aniqsa, 2019).

2.8 MySQL

MySQL merupakan perangkat lunak basis data relasi atau *Relational Database Management System* (RDBMS) yang diterapkan menggunakan lisensi GPL (*General Public License*). MySQL memiliki kinerja, kecepatan proses yang tidak kalah dengan database-database besar lainnya (Aniqsa, 2019). Beberapa pertimbangan dalam memilih MySQL antara lain :

1. Kecepatan
2. Mudah Digunakan
3. Terbuka
4. Kapabilitas
5. Konektifitas dan Keamanan

2.9 Python

Python adalah salah satu Bahasa pemrograman yang populer, yang dibuat pertama kali pada tahun 1991 oleh Guido van Rossum. Bahasa Pemrograman Python sendiri dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi web, pengembangan

software, hingga menyelesaikan permasalahan matematika dari yang dasar dan kompleks dan bisa digunakan untuk pengembangan algoritma prediksi.

Keunggulan menggunakan Python adalah, dapat digunakan di berbagai platform, memiliki *syntax* yang mudah dan *simple*, dan dapat digunakan dalam pemrograman procedural, pemrograman berorientasi objek, maupun pemrograman fungsional.

2.10 *Pandas*

Pandas adalah *library* pada *Python* yang paling sering dipakai untuk menganalisis data. Cara kerja *pandas* cukup menarik, Data berupa format CSV atau SQL diubah menjadi objek dalam *Python* dengan bentuk baris dan kolom yang disebut sebagai *Dataframe*. Objek *Dataframe* ini akan terlihat sangat mirip dengan tabel yang terdapat dalam aplikasi pengolahan statistika pada umumnya.

Penggunaan *Library Pandas* juga dapat membantu dalam verifikasi data, pengolahan data, normalisasi data, penggabungan dan penyatuan data, inspeksi data, serta membuat dan menyimpan data .

2.11 *Scikit-Learn*

Scikit-Learn adalah *library* dalam bahasa pemrograman *python* yang membantu melakukan proses pada data ataupun melakukan pelatihan pada data untuk kebutuhan *data science* seperti klasifikasi, *clustering*, dan lain-lain. *Library* ini sangat populer dikarenakan banyak sekali model pembelajaran mesin yang dapat dipanggil menggunakan *scikit-learn* (Bisa AI Academy, 2023).

2.12 *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun berbagai aspek dari

sebuah sistem perangkat lunak. UML sendiri memiliki fungsi sebagai alat untuk menangkap pemahaman mengenai sistem yang perlu dibangun.

Bayangkan sistem sebagai kelompok objek yang berbeda yang bekerja sama untuk melakukan pekerjaan yang berguna untuk pengguna. Bagian struktur statis mendefinisikan jenis objek yang penting untuk sistem dan bagaimana mereka terkait satu sama lain. Bagian perilaku dinamis menggambarkan bagaimana objek berubah seiring waktu dan berkomunikasi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan memodelkan sistem dari berbagai sudut pandang yang terkait, kita dapat memahami sistem tersebut untuk berbagai keperluan (Rumbaugh et al., 2021).

Alat bantu yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan Unified Modelling Language (UML) adalah sebagai berikut :

1. *Use Case Diagram*


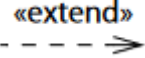
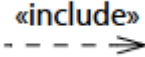

Use Case Diagram menunjukkan bagaimana perilaku suatu sistem ketika digunakan oleh orang lain, *Use Case Diagram* memecah fungsionalitas sistem menjadi tindakan yang bermakna bagi pengguna (*Actor*) yang menggunakan sistem. Pengguna (*Actor*) mencakup manusia, serta sistem dan proses komputer lainnya).

Sedangkan *Actor* adalah representasi ideal dari orang, proses, atau objek eksternal yang berinteraksi dengan suatu sistem, subsistem, atau kelas. Untuk identifikasi *Actor*, harus ditentukan tugas tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran, perlu diketahui jika *Actor* berinteraksi dengan *use case*.

Selain *Actor*, terdapat simbol simbol lain yang bisa digunakan didalam *Use Case* untuk memodelkan fungsi apa saja dari sistem yang

dibangun beserta hubungan antar fungsinya. Adapun simbol-simbol dalam *Use Case* antara lain sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Simbol Dalam Use Case




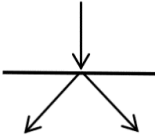
Gambar	Function	Keterangan
	Asosiasi	Asosiasi antara <i>actor</i> dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang menunjukkan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung
	Extend	Perluasan dari <i>use case</i> lain ketika kondisi atau syarat terpenuhi
	Include	Merujuk pada penambahan perilaku tambahan dalam suatu <i>use case</i> yang secara eksplisit menjelaskan penambahan tersebut
	Use case generalization	Hubungan antara suatu <i>use case</i> umum dengan <i>use case</i> yang lebih spesifik yang mewarisi dan menambahkan fitur-fitur kepadanya

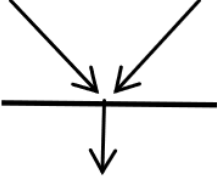
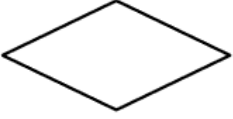
(Sumber : Rumbaugh et al., 2021).

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Diagram aktivitas (*Activity Diagram*) menggambarkan aliran kerja dari sebuah sistem. Diagram aktivitas dapat mencakup cabang dan bercabangnya control dalam sebuah sistem yang berjalan secara bersamaan. Cabang cabang ini mewakili aktivitas yang dapat dilakukan secara bersamaan (Rumbaugh et al., 2021). Simbol-simbol yang digunakan dalam *Activity Diagram* adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram

Gambar	Function	Keterangan
	<i>Start Point</i>	Diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas
	<i>End Point</i>	Akhir dari aktifitas
	<i>Activities</i>	Menggambarkan suatu proses / kegiatan dalam aplikasi
	<i>Fork</i>	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu

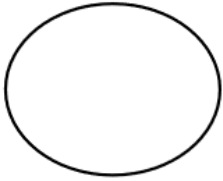
	<i>Join</i>	Digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi
	<i>Decisions Point</i>	Menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i>

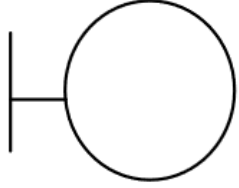
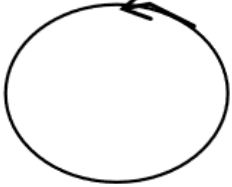

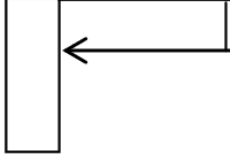
(Sumber : Rumbaugh et al., 2021).

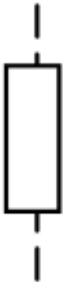

3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antara objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram* yaitu :

Tabel 2. 3 Tabel Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Function	Keterangan
	<i>Entity Class</i>	Merupakan bagian dari system yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data

	<i>Boundary Class</i>	<p>Berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih <i>actor</i> dengan system, seperti tampilan form entry dan <i>form</i> cetak</p>
	<i>Control Class</i>	<p>Suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek</p>
	<i>Message</i>	<p>Simbol mengirim pesan antar <i>class</i></p>
	<i>Recursive</i>	<p>Menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri</p>

	<i>Activation</i>	<i>Activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, Panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi
	<i>Lifeline</i>	garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i>

(Sumber : Rumbaugh et al., 2021).

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Class diagram adalah salah satu jenis diagram struktur pada UML yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deksripsi *class*, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek. *Class Diagram* bersifat statis, dalam artian diagram ini tidak menjelaskan apa yang terjadi jika kelas-kelasnya berhubungan, melainkan menjelaskan hubungan apa yang terjadi.

Class Diagram memiliki tiga komponen penyusun. Dapat dilihat dalam gambar dibawah ini



Gambar 2. 1 Komponen dalam *Class Diagram*

(Sumber : R. Setiawan, 2021)

Berikut merupakan penjelasan komponen-komponen diatas :

1. Komponen Atas

Komponen ini berisikan nama *class*. Setiap *class* memiliki nama yang berbeda-beda

2. Komponen Tengah

Komponen ini berisikan atribut dari *class*, komponen ini digunakan untuk menjelaskan kualitas dari suatu kelas. Atribut ini dapat ditulis dengan detail, dengan cara memasukkan tipe nilai

3. Komponen Bawah

Komponen ini menyertakan operasi yang ditampilkan dalam bentuk daftar. Operasi ini dapat menggambarkan bagaimana suatu *class* dapat berinteraksi dengan data.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis mengimplementasikan *Data Mining* dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* untuk memprediksi penjualan obat dalam klinik pratama anna yang akan diimplementasikan dalam bentuk sistem. Metode penelitian yang digunakan ialah metode kuantitatif, dikarenakan penulis akan mengandalkan data numerik untuk melakukan prediksi.

3.2 Studi Literatur dan Pustaka

Tahapan ini dilakukan guna mengetahui kebutuhan-kebutuhan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diteliti dan memahami lebih dalam metode yang akan digunakan. Berbagai referensi kemudian dipelajari sebagai fondasi dasar yang kuat dalam mengerjakan penelitian dengan mempelajari jurnal dan artikel terkait dengan penelitian.

3.3 Pengumpulan Data (*Gathering Data*)

Gathering Data merupakan proses untuk memperoleh informasi dan fakta-fakta yang relevan terhadap penelitian yang dijalani. Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data penjualan obat-obatan pada Klinik Pratama Anna selama 2-3 tahun terakhir. Langkah Langkah pengumpulan data mencakup observasi langsung di Klinik Prtama Anna serta wawancara dengan pihak terkait untuk mendapatkan pemahaman lebih mendalam mengenai sistem penjualan obat-obatan pada Klinik Pratama Anna.

3.4 Pemeriksaan Data (*Assessing Data*)

Tahap ini dilakukan untuk memeriksa dan identifikasi masalah yang terdapat dalam data dan memastikan data tersebut memiliki kualitas yang baik. Pemeriksaan data akan dilakukan dengan bantuan *library pandas*. Menurut Dicoding Team (2023) , adapun beberapa masalah umum yang biasanya dijumpai dalam sebuah data adalah sebagai berikut :

a. *Missing Value*

Masalah ini muncul ketika adanya nilai yang hilang dari sebuah data dan biasanya direpresentasikan dengan nilai NaN dalam *library pandas*. *Library pandas* sendiri menyediakan metode bernama `isnull()` atau `isna()` untuk mengidentifikasi masing masing nilai yang hilang dalam sebuah data yang kemudian dipadukan dengan metode `sum()` untuk menghitung jumlah *missing value* dalam data.

b. *Invalid Value*

Masalah ini muncul Ketika terdapat nilai yang tidak masuk akal dan tidak sesuai dengan ketentuan.

c. *Duplicate Value*

Masalah ini terjadi Ketika terdapat data yang memiliki nilai yang sama persis pada setiap kolomnya. *Library pandas* menyediakan metode `duplicated()` untuk mengidentifikasi apakah terdapat duplikasi terhadap data

d. *Inaccurate Value*

Masalah ini muncul ketika nilai pada sebuah data tidak sesuai dengan hasil observasi. Masalah ini umumnya muncul karena adanya *human error* dalam pencatatan transaksi.

e. *Inconsistent Value*

Masalah ini muncul Ketika sebuah data memiliki nilai yang tidak konsisten baik dari segi satuan maupun ketentuan penilaian.

3.5 Pembersihan dan Transformasi Data (*Cleaning Data*)

Pembersihan data dilakukan berdasarkan temuan-temuan masalah yang ditemui pada proses pemeriksaan data, masalah-masalah yang ditemukan ditangani dengan teknik-teknik tertentu yang akan dibantu menggunakan *library pandas*.

Sedangkan tahapan transformasi data merupakan tahapan dimana data yang sudah melewati tahap pemeriksaan dan pembersihan diubah dengan membuat ringkasan (agregasi) sehingga data tersebut dapat digunakan dalam proses *data mining* menggunakan metode *k-nearest neighbor*.

Berikut beberapa tahapan penerapan pengolahan data tersebut menggunakan *library pandas* :

1. Mengimpor *Library Pandas*

Langkah ini pertama kali dilakukan agar dapat menggunakan fitur-fitur yang disediakan *pandas* untuk pemrosesan data, adapun potongan kode yang digunakan dalam mengimpor *Library Pandas* dalam lingkungan pengembangan *Python* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

```
import pandas as pd
```

Gambar 3. 1 Kode Import Library Pandas

Potongan kode di atas adalah contoh penggunaan pernyataan import untuk mengimpor library *Pandas* dengan alias *pd*. Alias digunakan untuk mempermudah pemanggilan saat *pandas* digunakan dalam pemrosesan data.

2. Memasukkan data dalam format csv

Pandas memberikan kemudahan untuk memasukkan data kedalam lingkungan pengembangan *python*, adapun memasukkan data ke dalam lingkungan pengembangan model menggunakan bahasa *python* dan *library pandas* dapat dilihat dalam potongan kode dibawah ini :

```
# Memuat file CSV ke dalam DataFrame
data = pd.read_csv('nama_file.csv')
```

Setelah kode ini dieksekusi, data dari file CSV akan dimuat ke dalam objek *DataFrame* yang disebut *data*, yang dapat Anda gunakan untuk melakukan berbagai operasi pemrosesan data menggunakan *Pandas*.

3. Verifikasi data

Pemeriksaan apakah ada data yang hilang atau data tidak valid dapat dipermudah dengan menggunakan *library pandas*. Pengecekan nilai yang hilang dalam suatu data dapat dilakukan dengan potongan kode yang terdapat di gambar 3.3 dibawah ini. Kode tersebut juga secara otomatis menghapus nilai yang hilang tersebut.

```
# Misalnya, identifikasi nilai yang hilang
data.dropna(inplace=True)
```

Gambar 3. 2 Kode identifikasi dan menghapus nilai data yang hilang

3.6 Penerapan Metode *K-Nearest Neighbor*.

K-Nearest Neighbor melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Pemilihan atribut terdiri dari tetangga n (biasa disebut k). parameter k ditentukan berdasarkan nilai k dengan performa terbaik saat pelatihan data (Putra et al., 2023).

Setelah data melalui proses pemeriksaan, pembersihan, dan transformasi, berikut merupakan contoh penerapan metode *k-nearest neighbor* dalam penelitian terkait. Berdasarkan banyaknya jenis obat yang terjual dari tahun 2023 yang berjumlah 45 jenis obat berbeda yang ditentukan kelas klasifikasinya berdasarkan rentang penjualan obat dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Kelas Klasifikasi Obat

No	Rentang	Kelas
1	0-1000	Kurang Laris
2	1000-2000	Laris
3	>2000	Sangat Laris

Data penjualan telah direkapitulasi dan disusun berdasarkan jenis obat, jumlah yang terjual, serta klasifikasi kelas yang tercantum dibawah ini :

Tabel 3. 2 Contoh Dataset Penjualan Obat

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Acyclovir KF 400mg Tablet	2500	2374	Sangat Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	15000	268	Kurang Laris
Ambroxol Sirup 60ml	8000	1327	Laris
Amlodipine Dexta 5mg Tablet	15000	280	Kurang Laris
Amoxicillin IF 500mg	1000	2189	Sangat Laris
Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	5500	1405	Laris

Betahistine Novell 6mg Tablet	1500	1977	Laris
Bisoprolol Fumarate Dextra	3500	1611	Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	3500	1372	Laris
Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	2000	2616	Sangat Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	19500	293	Kurang Laris
Cefixime Dextra 100mg Kapsul	3500	1247	Laris
Candesartan Dextra 16mg Tablet	7500	1708	Laris
Cetirizine Dextra 5mg Sirup 60ml	15000	244	Kurang Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	3000	1552	Laris
Dexamethasone 0.5mg Tablet	5500	1638	Laris
Dexymox Forte 500Mg	1100	2409	Sangat Laris
Diazepam 5mg Tablet	8000	1380	Laris
Diphenhydramine 25mg Tablet	3500	1318	Laris
Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	16500	211	Kurang Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	6500	1517	Laris
Fluconazole Novell 150mg Kapsul	25000	285	Kurang Laris
Furosemide FM 40Mg	500	1920	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	8500	1457	Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	5000	1605	Laris
Kifarox 500mg Tablet	20000	337	Kurang Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	9000	1244	Laris
Laserin Sirup 110ml	30000	291	Kurang Laris
Laserin Sirup 60ml	18000	253	Kurang Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	7000	1440	Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	9000	1469	Laris
Metformin 500mg Tablet	4000	1753	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	6000	1396	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	4000	1363	Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	19000	285	Kurang Laris
Metronidazole Novell 500mg Tablet	3000	1204	Laris
Ofloxacin 200mg Tablet Novell	1000	2562	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	1500	2421	Sangat Laris
Paracetamol IF 15 ml	15000	322	Kurang Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	5000	1545	Laris
Paracetamol Kimia Farma	8000	1344	Laris
Propepsa 500mg/5ml Susp 100 MI	125000	269	Kurang Laris
Propranolol Dextra 100 mg Tablet	500	2574	Sangat Laris
Simvastatin 20mg Tablet	7500	1645	Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	6000	1449	Laris

Berikut langkah-langkah penerapan metode *k-nearest neighbor* dalam memprediksi penjualan obat :

1. Penentuan nilai K

Langkah pertama adalah penentuan nilai parameter K untuk menghitung jarak *euclidian* antar data, nilai k yang terlalu besar bisa membuat data menjadi tidak akurat karena setiap tetangga memiliki pengaruh yang sama pada data uji. Sebaliknya, nilai k yang terlalu kecil bisa membuat algoritma terlalu peka terhadap gangguan atau kebisingan pada data. Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan parameter **K = 3**, Terdapat Oleh karena itu, setiap iterasi akan mencari 3 tetangga terdekat dari titik data.

2. Normalisasi Data

Data akan dinormalisasikan menjadi nilai standar untuk memudahkan perhitungan jarak *euclidian distance*, metode normalisasi data yang digunakan adalah *Z-Score Normalization*. Berikut contoh normalisasi dataset yang anda menggunakan *Z-Score Normalization* pada kolom harga obat:

- Nilai rata-rata (*mean*) dalam harga obat

$$\mu = \frac{(2500 + 15000 + 8000 + 15000 + 1000 + 5500 + 1500)}{7}$$

$$\mu = \frac{(3500 + 3500 + 2000 + 19500 + 3500 + 7500 + 15000)}{7}$$

$$\mu = \frac{(3000 + 5500 + 2000 + 1100 + 8000 + 3500 + 16500)}{7}$$

$$\mu = \frac{(6500 + 25000 + 500 + 8500 + 5000 + 20000 + 9000)}{7}$$

$$\mu = \frac{(30000 + 18000 + 7000 + 9000 + 4000 + 6000 + 4000)}{7}$$

$$\mu = \frac{(19000 + 3000 + 1000 + 1500 + 15000 + 5000 + 8000)}{45}$$

$$\mu = \frac{(125000 + 500 + 7500 + 6000)}{45}$$

$$\mu = 10.768,89$$

- Nilai standar deviasi dalam harga obat $\sigma = \sqrt{\sum \frac{(X_i - \mu)^2}{n-1}}$

$$\sigma = \frac{(2500 - 10.768,89)^2 + (15000 - 10.768,89)^2 + (8000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(15000 - 10.768,89)^2 + (1000 - 10.768,89)^2 + (5500 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(1500 - 10.768,89)^2 + (3500 - 10.768,89)^2 + (3500 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(2000 - 10.768,89)^2 + (19500 - 10.768,89)^2 + (3500 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(7500 - 10.768,89)^2 + (15000 - 10.768,89)^2 + (3000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(5500 - 10.768,89)^2 + (1100 - 10.768,89)^2 + (8000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(3500 - 10.768,89)^2 + (16500 - 10.768,89)^2 + (6500 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(25000 - 10.768,89)^2 + (500 - 10.768,89)^2 + (8500 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(5000 - 10.768,89)^2 + (20000 - 10.768,89)^2 + (9000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(30000 - 10.768,89)^2 + (18000 - 10.768,89)^2 + (7000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(9000 - 10.768,89)^2 + (4000 - 10.768,89)^2 + (6000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(4000 - 10.768,89)^2 + (19000 - 10.768,89)^2 + (3000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\sigma = \frac{(1000 - 10.768,89)^2 + (1500 - 10.768,89)^2 + (15000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$\partial = \frac{(500 - 10.768,89)^2 + (7500 - 10.768,89)^2 + (6000 - 10.768,89)^2}{44}$$

$$(Xi - \mu)^2 = 15.498.856$$

$$\partial = \sqrt{\frac{15.498.856}{44}} = 18.768,23$$

- Hitung *Z-Score* pada data harga obat baris pertama $Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

$$Z_1 = \frac{2500 - 10.768,89}{18.768,23}$$

$$Z_1 = -0,44$$

Perhitungan akan dilakukan pada seluruh baris data, baik pada kolom harga obat maupun kolom jumlah terjual sampai seluruh nilai berubah menjadi nilai hasil normalisasi. Untuk memudahkan perhitungan, penulis menggunakan bantuan Pustaka *scikit-learn* yang tersedia dalam *python*, yang mana akan menghitung normalisasi pada data dengan cepat. Berikut hasil data setelah proses normalisasi.

Tabel 3. 3 Contoh Dataset Setelah Normalisasi

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Acyclovir KF 400mg Tablet	-0,4456	1,4484	Sangat Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0,2280	-1,4438	Kurang Laris
Ambroxol Sirup 60ml	-0,1492	0,0106	Laris
Amlodipine Dexa 5mg Tablet	0,2280	-1,4273	Kurang Laris
Amoxicillin IF 500mg	-0,5264	1,1944	Sangat Laris
Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	-0,2839	0,1177	Laris
Betahistine Novell 6mg Tablet	-0,4994	0,9032	Laris
Bisoprolol Fumarate Dexa	-0,3917	0,4006	Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	-0,3917	0,0724	Laris
Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	-0,4725	1,7808	Sangat Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,4705	-1,4094	Kurang Laris
Cefixime Dexa 100mg Kapsul	-0,3917	-0,0993	Laris
Cendesartan Dexa 16mg Tablet	-0,1761	0,5338	Laris
Cetirizine Dexa 5mg Sirup 60ml	0,2280	-1,4767	Kurang Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	-0,4186	0,3196	Laris

Dexamethasone 0.5mg Tablet	-0,2839	0,4377	Laris
Dexymox Forte 500Mg	-0,5210	1,4965	Sangat Laris
Diazepam 5mg Tablet	-0,1492	0,0833	Laris
Diphenhydramine 25mg Tablet	-0,3917	-0,0018	Laris
Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	0,3088	-1,5221	Kurang Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	-0,2300	0,2715	Laris
Fluconazole Novell 150mg Kapsul	0,7668	-1,4204	Kurang Laris
Furosemide FM 40Mg	-0,5533	0,8249	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	-0,1223	0,1891	Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	-0,3108	0,3923	Laris
Kifarox 500mg Tablet	0,4974	-1,3490	Kurang Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	-0,0953	-0,1034	Laris
Laserin Sirup 110ml	1,0362	-1,4122	Kurang Laris
Laserin Sirup 60ml	0,3896	-1,4644	Kurang Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	-0,2031	0,1657	Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	-0,0953	0,2056	Laris
Metformin 500mg Tablet	-0,3647	0,5956	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	-0,2570	0,1053	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	-0,3647	0,0600	Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,4435	-1,4204	Kurang Laris
Metronidazole Novell 500mg Tablet	-0,4186	-0,1584	Laris
Ofloxacin 200mg Tablet Novell	-0,5264	1,7066	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	-0,4994	1,5130	Sangat Laris
Paracetamol IF 15 ml	0,2280	-1,3696	Kurang Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	-0,3108	0,3099	Laris
Paracetamol Kimia Farma	-0,1492	0,0339	Laris
Propepsa 500mg/5ml Susp 100 MI	6,1552	-1,4424	Kurang Laris
Propranolol Dexa 100 mg Tablet	-0,5533	1,7231	Sangat Laris
Simvastatin 20mg Tablet	-0,1761	0,4473	Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	-0,2570	0,1781	Laris

3. Membagi data menjadi *data latih* dan *data uji*

Langkah ini diperlukan untuk mengevaluasi seberapa baik model yang telah dibangun berkinerja. Dalam penelitian ini, penulis melakukan pembagian titik data menjadi 80% data latih dan 20% data uji. Dari total 45 titik data dalam dataset, 36 titik data akan dialokasikan sebagai data latih, sementara 9 sisanya akan digunakan sebagai data uji. Berikut adalah data yang dijadikan data latih dan data uji :

Tabel 3. 4 Contoh Tabel Data Latih

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Cefixime Dexta 100mg Kapsul	-0,392	-0,099	Laris
Betahistine Novell 6mg Tablet	-0,499	0,903	Laris
Simvastatin 20mg Tablet	-0,176	0,447	Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	-0,419	0,320	Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	-0,203	0,166	Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,470	-1,409	Kurang Laris
Acyclovir KF 400mg Tablet	-0,446	1,448	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	-0,499	1,513	Sangat Laris
Paracetamol IF 15 ml	0,228	-1,370	Kurang Laris
Diphenhydramine 25mg Tablet	-0,392	-0,002	Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	-0,311	0,310	Laris
Candesartan Dexta 16mg Tablet	-0,176	0,534	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	-0,257	0,105	Laris
Cefadroxil Berne 500mg Kapsul	-0,472	1,781	Sangat Laris
Propranolol Dexta 100 mg Tablet	-0,553	1,723	Sangat Laris
Dexymox Forte 500Mg	-0,521	1,496	Sangat Laris
Furosemide FM 40Mg	-0,553	0,825	Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,444	-1,420	Kurang Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	-0,095	0,206	Laris
Cetirizine Dexta 5mg Sirup 60ml	0,228	-1,477	Kurang Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	-0,230	0,271	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	-0,365	0,060	Laris
Propepsa 500mg/5ml Susp 100 MI	6,155	-1,442	Kurang Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	-0,311	0,392	Laris
Amlodipine Dexta 5mg Tablet	0,228	-1,427	Kurang Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0,228	-1,444	Kurang Laris
Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	-0,284	0,118	Laris
Metformin 500mg Tablet	-0,365	0,596	Laris
Kifarox 500mg Tablet	0,497	-1,349	Kurang Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	-0,257	0,178	Laris
Laserin Sirup 60ml	0,390	-1,464	Kurang Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	-0,392	0,072	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	-0,122	0,189	Laris
Dexamethasone 0.5mg Tablet	-0,284	0,438	Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	-0,095	-0,103	Laris
Amoxicillin IF 500mg	-0,526	1,194	Sangat Laris

Tabel 3. 5 Contoh Tabel Data Uji

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Fluconazole Novell 150mg Kapsul	0,767	-1,420	Kurang Laris
Metronidazole Novell 500mg Tablet	-0,419	-0,158	Laris
Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	0,309	-1,522	Kurang Laris
Laserin Sirup 110ml	1,036	-1,412	Kurang Laris
Ofloxacin 200mg Tablet Novell	-0,526	1,707	Sangat Laris
Paracetamol Kimia Farma	-0,149	0,034	Laris
Bisoprolol Fumarate Dexta	-0,392	0,401	Laris
Diazepam 5mg Tablet	-0,149	0,083	Laris
Ambroxol Sirup 60ml	-0,149	0,011	Laris

4. Melakukan perhitungan *euclidian distance* terhadap seluruh titik data latih

Berikutnya, kita akan melakukan perhitungan jarak *Euclidian* dalam data,

Adapun rumus dari *euclidian distance* adalah :

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana

$D(x,y)$: Jarak *Euclidian* antara dua titik x dan y.

n : Dimensi ruang euclidian

X_i, Y_i : Koordinat titik x dan y di dimensi ke-i

Proses yang dilakukan adalah perhitungan klasifikasi data dengan melakukan perhitungan jarak setiap data uji dengan seluruh data latih. Berikut adalah contoh kasus perhitungan jarak *Euclidian* untuk data pertama pada data uji (Pada tabel 3.5) dengan data pertama pada data latih (Pada tabel 3.4) dengan menggunakan rumus jarak *euclidian distance* (rumus 3.1) :

$$D(x, y) = \sqrt{(-0,392 - 0,767)^2 + (-0,099 - (-1,420))^2}$$

$$D(x, y) = \sqrt{1,343281 + 1,745041}$$

$$D(x, y) = \sqrt{3,088322}$$

$$D(x, y) = 1,757$$

Proses ini berlanjut dengan menghitung jarak antara setiap data uji dengan semua data dalam set data latih. Selanjutnya, hasilnya diurutkan dari jarak terdekat ke terjauh. Setelah itu, label kelas yang sesuai dengan label asli pada data latih diberikan kepada setiap data uji sesuai urutan jaraknya. Berikut adalah hasil pengurutan data berdasarkan jarak Euclidean.

Tabel 3. 6 Pengurutan Jarak Euclidean dan pemberian label

Nama Obat	Euclidean Distance	klasifikasi
Kifarox 500mg Tablet	0,2787	Kurang Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,2966	Kurang Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,3233	Kurang Laris
Laserin Sirup 60ml	0,3797	Kurang Laris
Amlodipine Dexa 5mg Tablet	0,5389	Kurang Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0,5393	Kurang Laris
Paracetamol IF 15 ml	0,5412	Kurang Laris
Cetirizine Dexa 5mg Sirup 60ml	0,5418	Kurang Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	1,5741	Laris
Cefixime Dexa 100mg Kapsul	1,7571	Laris
Diphenhydramine 25mg Tablet	1,8316	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	1,8374	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	1,8388	Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	1,8404	Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	1,8592	Laris
Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	1,8627	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	1,8634	Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	1,8896	Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	1,8983	Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	1,9637	Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	2,0385	Laris
Simvastatin 20mg Tablet	2,0922	Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	2,1054	Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	2,1089	Laris
Dexamethasone 0.5mg Tablet	2,1346	Laris
Candesartan Dexa 16mg Tablet	2,1698	Laris
Metformin 500mg Tablet	2,3119	Laris

Furosemide FM 40Mg	2,6047	Laris
Betahistine Novell 6mg Tablet	2,6463	Laris
Amoxicillin IF 500mg	2,9171	Sangat Laris
Acyclovir KF 400mg Tablet	3,1145	Sangat Laris
Dexymox Forte 500Mg	3,1886	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	3,1950	Sangat Laris
Propranolol Dexta 100 mg Tablet	3,4095	Sangat Laris
Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	3,4327	Sangat Laris
Propepsa 500mg/5ml Susp 100 MI	5,3884	Kurang Laris

Langkah terakhir adalah melakukan klasifikasi kelas untuk data uji berdasarkan nilai jarak terdekat dan nilai k yang ditentukan sebelumnya (Nilai $K = 3$). Sehingga akan diambil 3 tetangga terdekat dari pengurutan data berdasarkan jarak *euclidian* di Tabel 3.6. Hasil prediksi kelas klasifikasi dapat dilihat dengan melihat perbandingan kelas yang ada, hasil yang terbanyak akan diambil sebagai klasifikasi dari data uji tersebut. Berikut adalah 3 data dengan jarak *euclidian* terdekat yang diambil sebagai hasil prediksi.

Tabel 3. 7 Hasil Prediksi Data Uji satu dengan $k = 3$

Nama Obat	Euclidian Distance	klasifikasi
Kifarox 500mg Tablet	0,2787	Kurang Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,2966	Kurang Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,3233	Kurang Laris

Melihat hasil prediksi dari 3 tetangga terdekat yang diambil, maka hasil prediksi klasifikasi pada data uji pertama adalah **kurang laris**, ini sesuai dengan klasifikasi yang ada pada data sebenarnya, yang berarti, algoritma dapat memprediksi pada data uji pertama dengan tepat. Namun, proses ini harus diteruskan dengan mengecek hasil klasifikasi kepada data uji, untuk kemudian diuji performa evaluasinya.

3.7 Evaluasi Metode K-Nearest Neighbor

Tahapan ini digunakan untuk mengukur performa dari algoritma *K-Nearest Neighbor* yang diterapkan pada data. Adapun metode evaluasi yang dilakukan adalah dengan metode *Confusion Matrix* dengan menghitung *Accuracy*, *Precision* dan *Recall*.

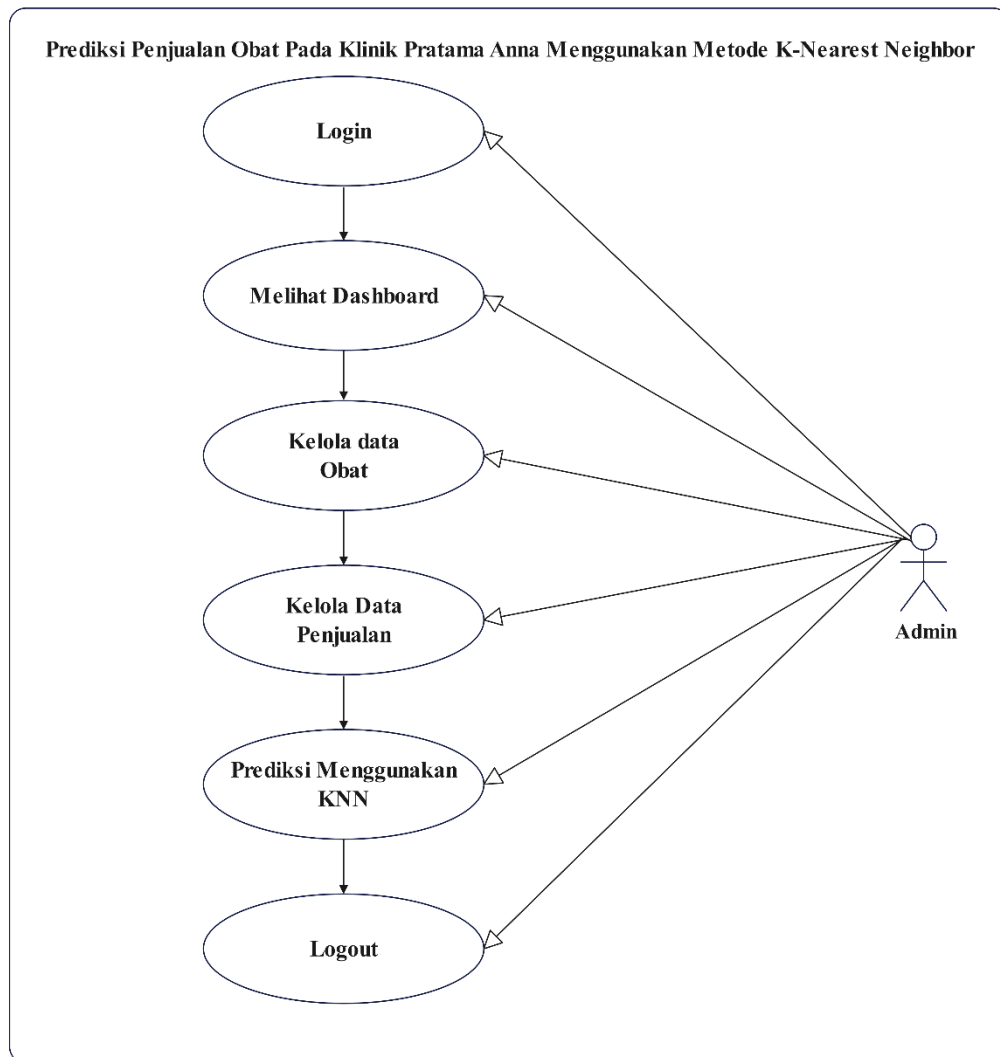
3.8 Desain Sistem

Dalam tahapan ini, setelah model klasifikasi *K-Nearest Neighbor* telah dicek dan memiliki akurasi yang lain, selanjutnya adalah tahapan desain sistem berbasis web. Sistem akan didesain sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan fitur yang harus tersedia dalam proses implementasi *algoritma k-nearest neighbor* dalam memprediksi penjualan obat.

Proses ini berfokus pada beberapa perancangan seperti struktur data dan arsitektur perangkat lunak yang dibua dengan pemodelan UML seperti *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *diagram* serta rancangan tampilan sistem yang akan dibuat dan rancangan basis data beserta masing masing relasi antar tabelnya.

1. Rancangan *Use Case Diagram*

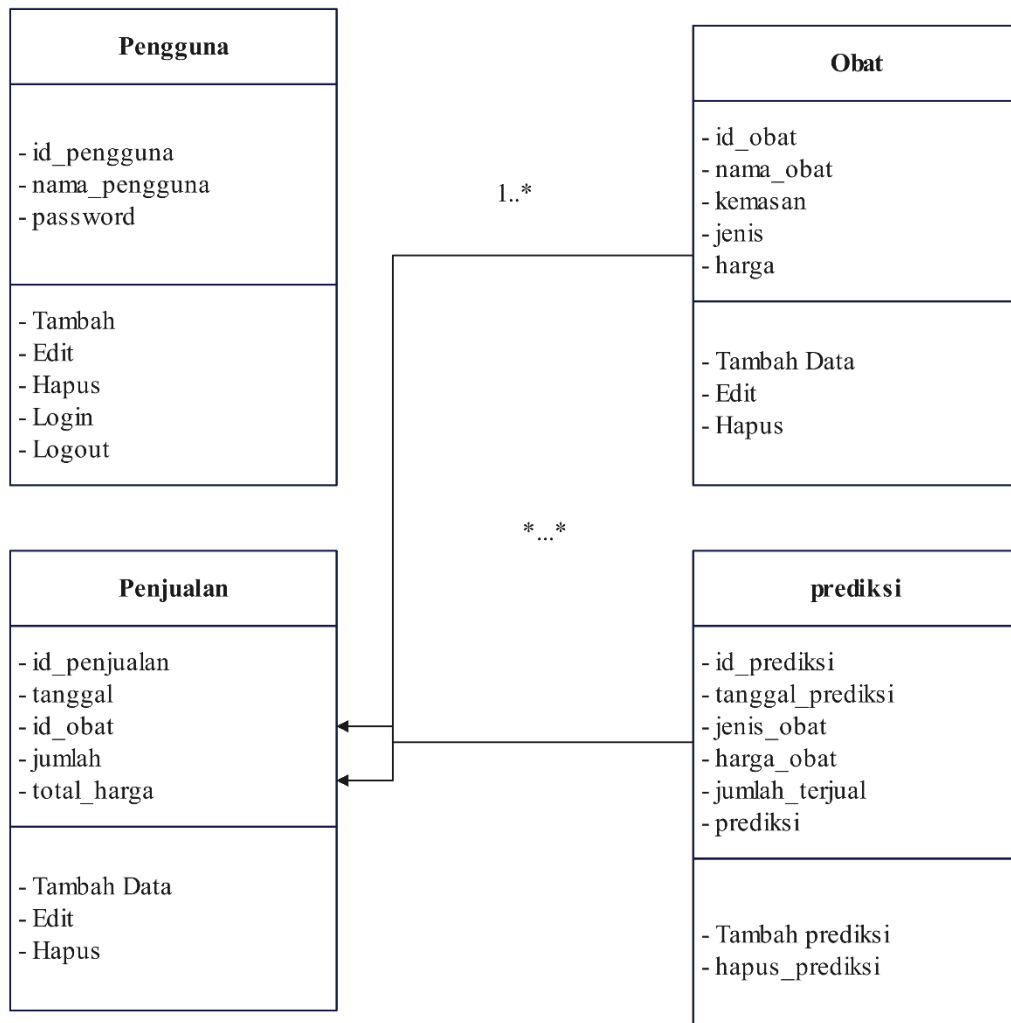
Secara garis besar, proses sistem yang akan dirancang di tampilkan dalam sebuah diagram *use case*. Yang mana dalam *use care* berisi informasi mengenai aktor dalam sistem dan fitur yang dapat diakses olehnya. Tampilan *use case diagram* dapat terlihat pada gambar 3.3 dibawah ini



Gambar 3. 3 Use Case Diagram

2. Rancangan *Class Diagram*

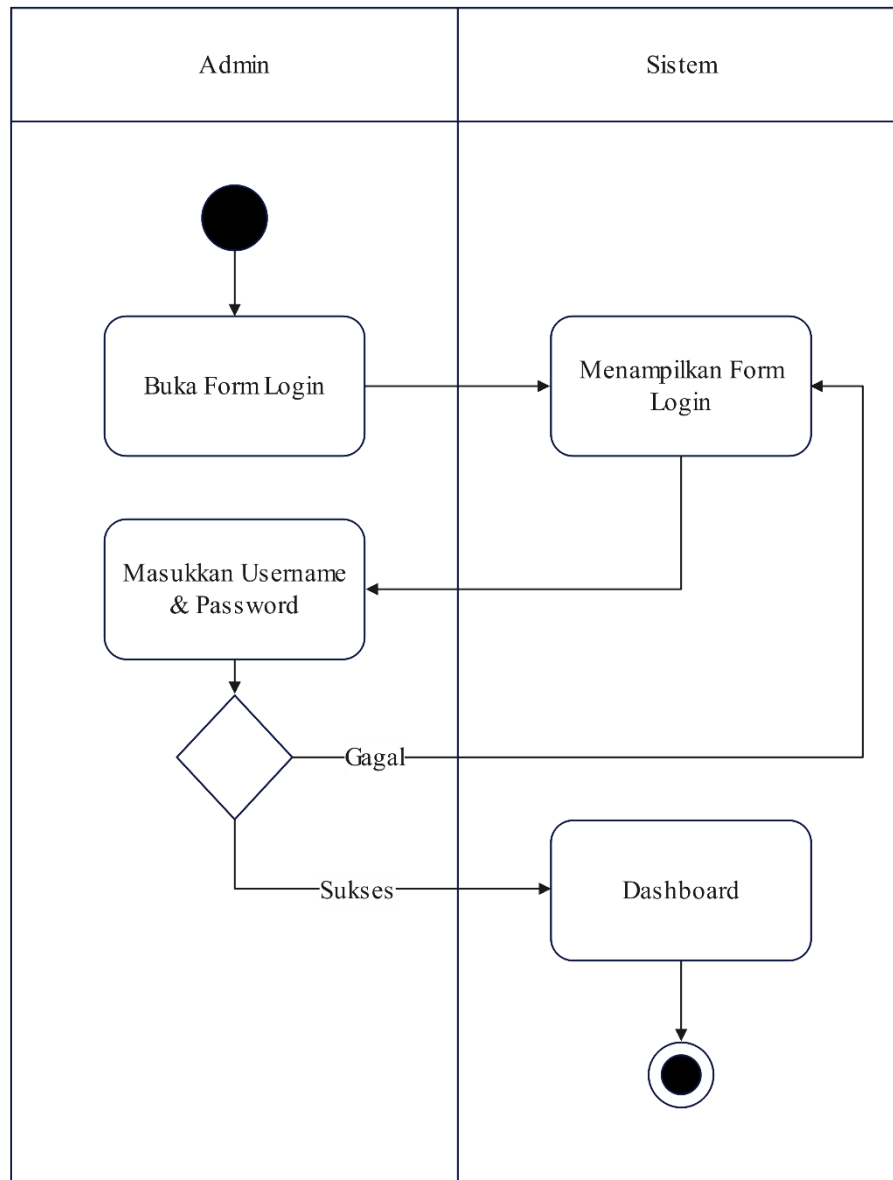
Class Diagram berisi spesifikasi objek-objek yang merupakan inti dari pengembangan dalam sistem dan relasi-relasi yang terdapat dalam sistem tersebut. Berikut tampilan Class Diagram yang dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini



Gambar 3. 4 Hasil Prediksi Data Uji satu dengan k = 3

3. Rancangan *Activity Diagram Login*

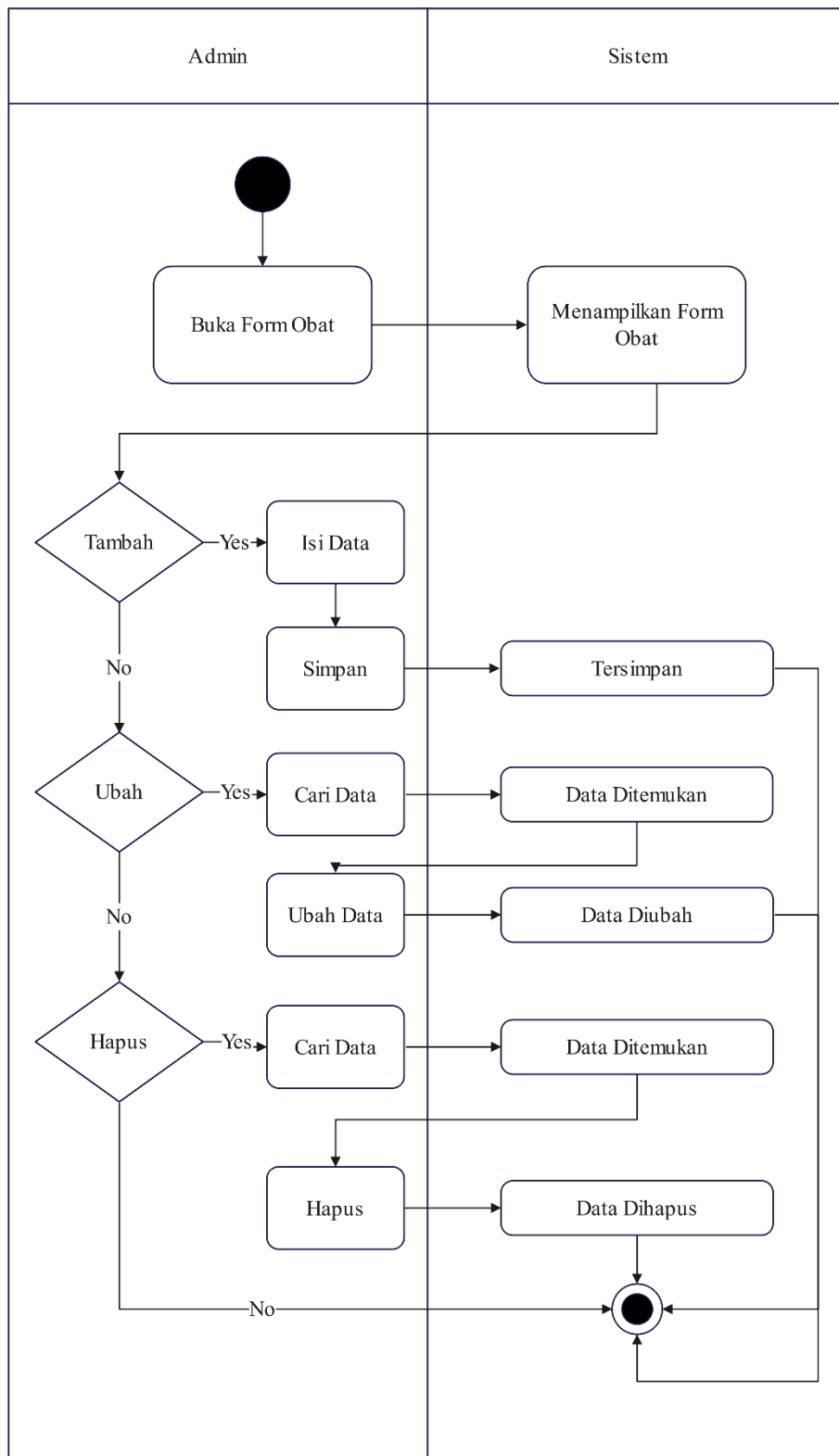
Aktivitas yang dilakukan saat *admin* melakukan login ke sistem dapat dilihat rinciannya dalam gambar 3.5 dibawah ini



Gambar 3. 5 Rancangan Activity Diagram Login

4. Rancangan Activity Diagram Data Obat

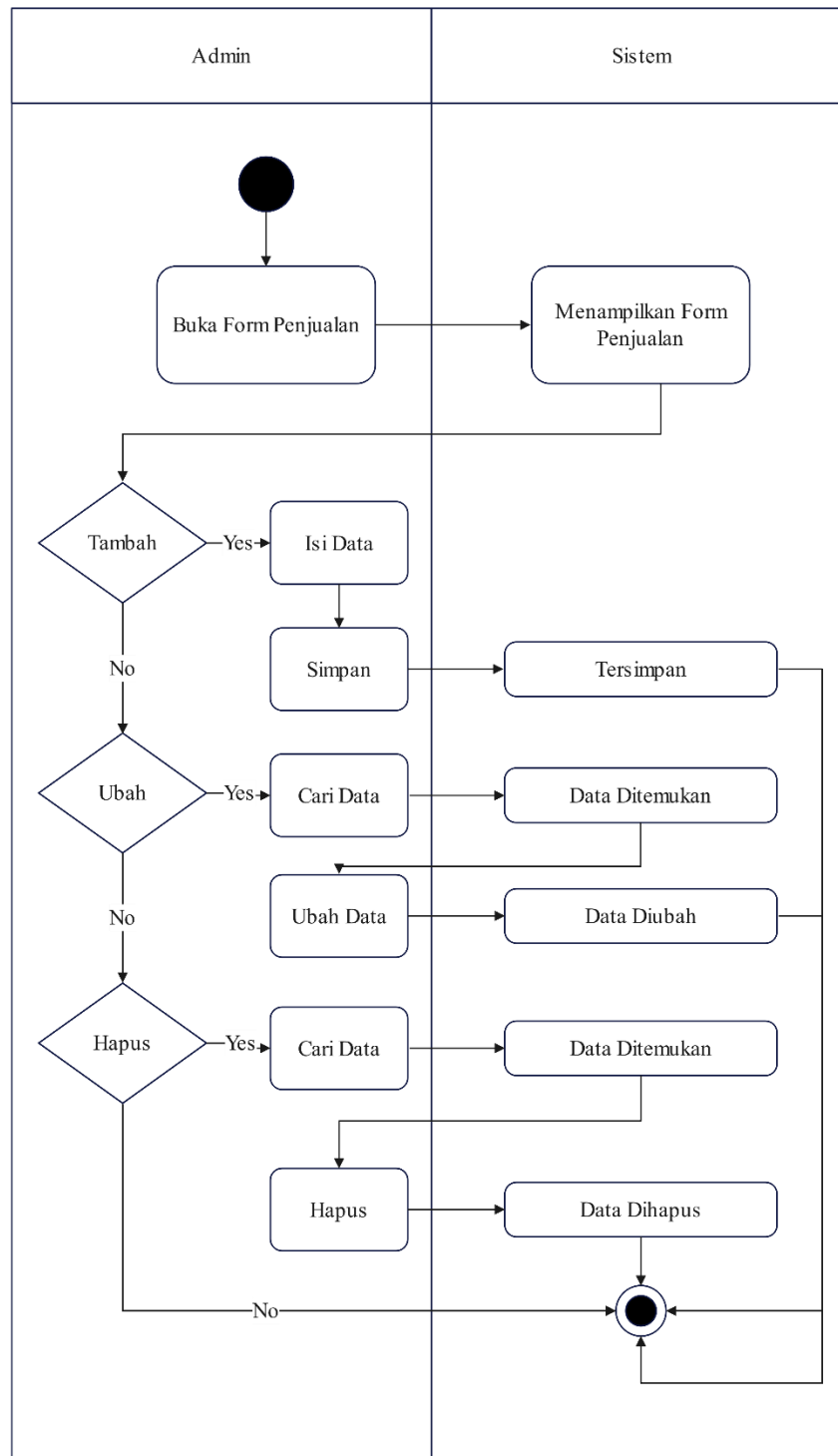
Aktivitas yang dilakukan saat admin mengelola data obat, mulai dari menambahkan data obat baru, mengubah data obat yang sudah ada, menambahkan stok serta mengelola data harga obat dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3. 6 Rancangan Activity Diagram Kelola Data Obat

5. Rancangan *Activity Diagram* Data Penjualan

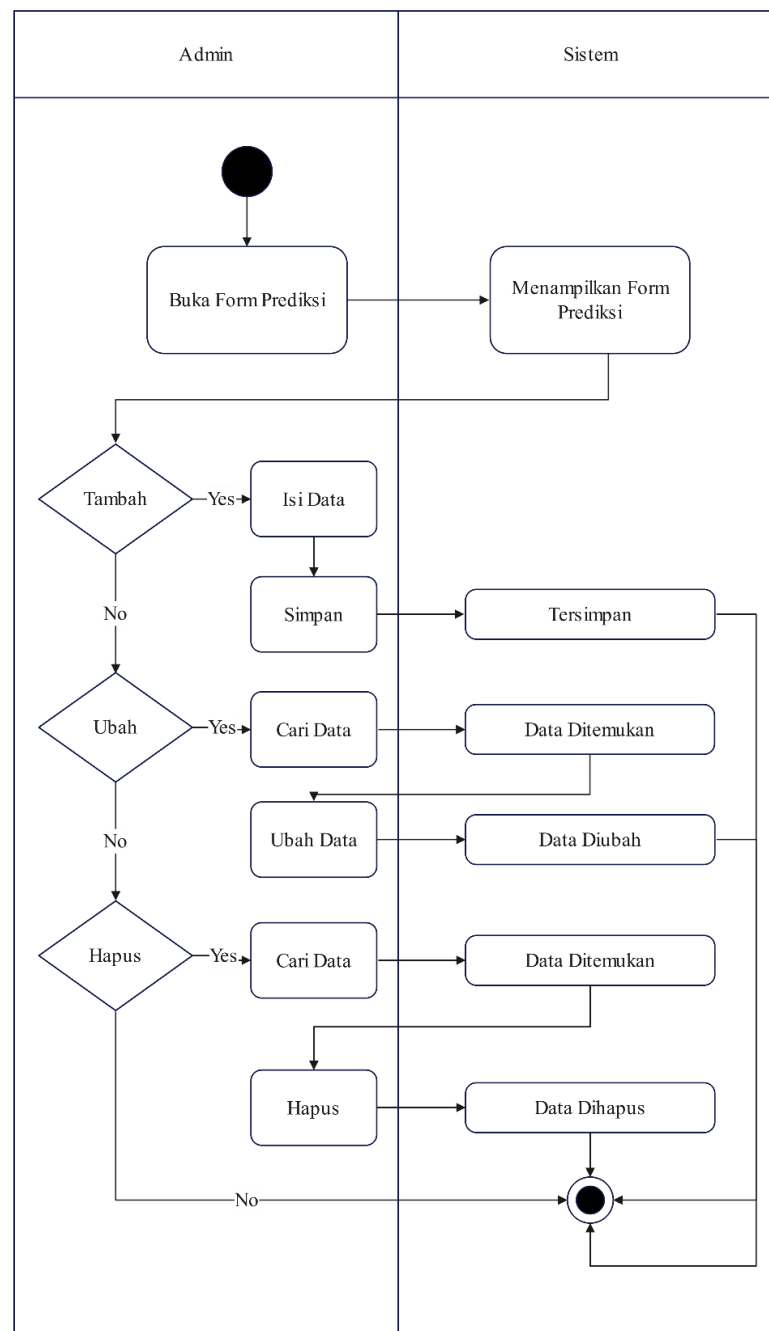
Aktivitas yang dilakukan saat admin mengelola data penjualan, dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3. 7 Rancangan Activity Diagram Kelola Data Penjualan

6. Rancangan *Activity Diagram* Data Prediksi

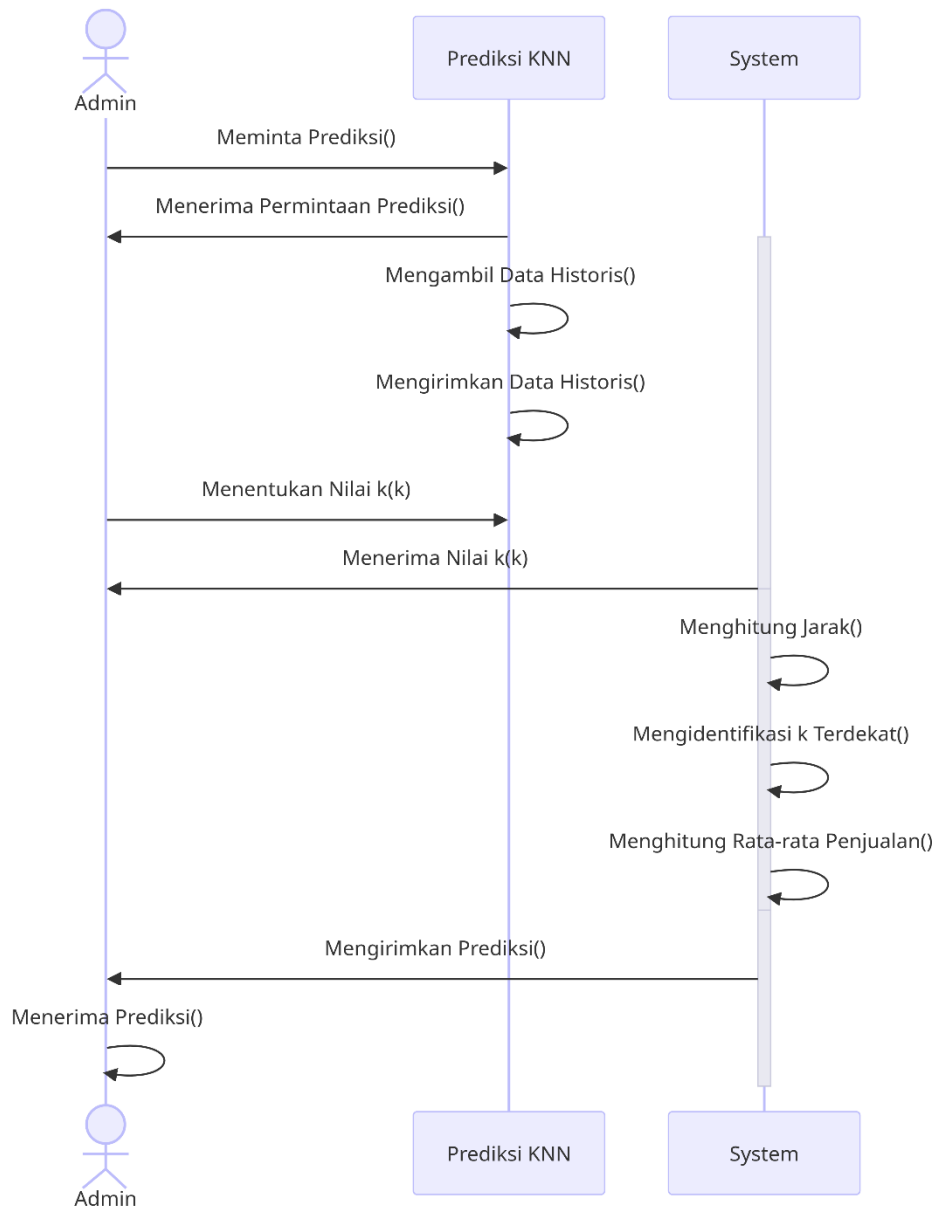
Aktivitas yang dilakukan saat admin mengelola data prediksi, dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3. 8 Rancangan *Activity Diagram* Kelola Data Prediksi

7. Sequence Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadinya *event* dalam sistem digambarkan dalam *sequence diagram*. Dalam Gambar 3.7, merupakan rancangan *sequence diagram* untuk memprediksi penjualan obat menggunakan *k-nearest neighbor*



Gambar 3. 9 Rancangan Sequence Diagram

3.9 Rancangan Basis Data dan Tabel

Struktur tabel dan basis data dalam sistem dibutuhkan agar sistem berjalan dengan baik dan data-data yang diproses jdalam penggunaan sistem dapat disimpan dengan baik juga. Berikut merupakan rancangan basis data dan tabel yang digunakan

1. Struktur Tabel Pengguna

Tabel pengguna berfungsi untuk menyimpan data pengguna yang menggunakan sistem, termasuk nama pengguna dan *password* yang digunakan untuk melakukan proses *login* ke sistem. Struktur tabel dapat dilihat dibawah ini

Nama Basis Data : klinik_pratama

Nama Tabel : tb_pengguna

Tabel 3. 1 Struktur Tabel Pengguna

Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Ukuran	Index
id_pengguna	INT	5	<i>Primary Key,</i> <i>Auto Increment</i>
nama_pengguna	VARCHAR	255	
Password	VARCHAR	10	

2. Struktur Tabel Obat

Tabel obat berfungsi untuk menyimpan data obat yang dijual di Klinik Pratama Anna, termasuk harga, dan stok dari obat tersebut. Struktur tabel obat dapat dilihat selengkapnya dibawah ini

Nama Basis Data : klinik_pratama

Nama Tabel : tb_obat

Tabel 3. 2 Struktur Tabel Obat

<i>Nama Field</i>	Tipe Data	Ukuran	Index
id_obat	INT	5	<i>Primary Key, Auto Increment</i>
nama_obat	VARCHAR	255	
Kemasan	VARCHAR	100	
Jenis	VARCHAR	100	
harga	INT		

3. Struktur Tabel Penjualan

Tabel penjualan berfungsi untuk mengelola data penjualan setiap obat yang dijual di Klinik Pratama Anna. Data dalam tabel ini sangat berguna sebagai data historis untuk melakukan prediksi menggunakan algoritma *k-nearest neighbor*, berikut merupakan struktur tabel penjualan

Nama Basis Data : klinik_pratama

Nama Tabel : tb_penjualan

Tabel 3. 3 Struktur Tabel Penjualan

<i>Nama Field</i>	Tipe Data	Ukuran	Index
id_penjualan	INT	5	<i>Primary Key, Auto Increment</i>
tanggal	date		
id_obat	INT	5	<i>Foreign key</i>
jumlah	INT		

total_harga	INT		
-------------	-----	--	--

4. Struktur Tabel Prediksi

Tabel prediksi akan berisi hasil dari prediksi yang diproses menggunakan algoritma *k-nearest neighbor*. Struktur tabel dapat dilihat dibawah ini

Nama Basis Data : klinik_pratama

Nama Tabel : tb_prediksi

Tabel 3. 4 Struktur Tabel Prediksi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Index
id_prediksi	INT	5	<i>Primary Key, Auto Increment</i>
tanggal_prediksi	DATE		
jenis_obat	VARCHAR	255	
harga_obat	INT		
jumlah_terjual	INT		
prediksi	TEXT		
tetangga_terdekat	TEXT		

3.10 Design User Interface

Tahapan ini merupakan tahapan merancang tampilan interaksi antar muka pengguna dari sebuah aplikasi. Berikut merupakan rancangan *user interface* nya :

1. Rancangan *form login*

Rancangan form login adalah bagian penting dalam antarmuka pengguna sebuah aplikasi. Form ini memungkinkan pengguna untuk masuk ke dalam sistem dengan

menggunakan username dan *password*. Rancangan *form login* dapat dilihat dalam gambar 3.10 dibawah ini.

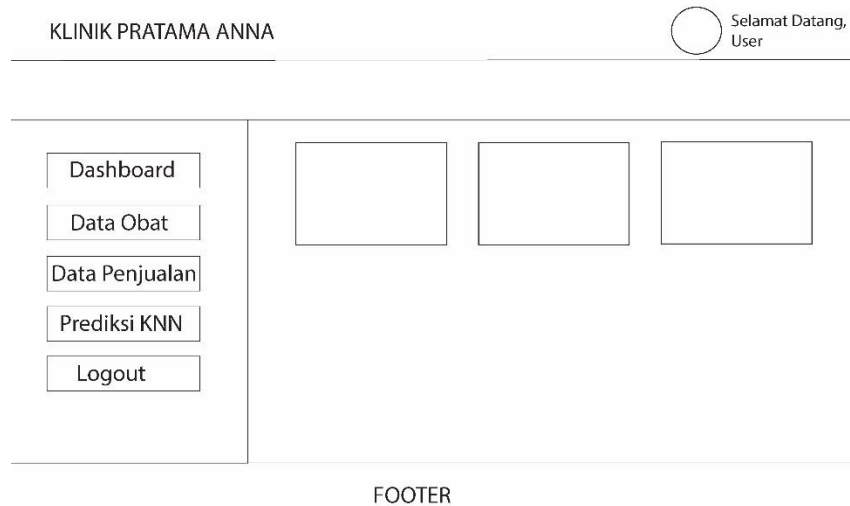


The image shows a login form for 'KLINIK PRATAMA ANNA'. At the top, the text 'KLINIK PRATAMA ANNA' is centered above a horizontal line. Below the line, there are two text input fields, each labeled 'TEXT' to its left. The first field is for the username and the second is for the password. Below these fields is a 'Login' button. At the bottom of the form, another horizontal line is present, with the word 'FOOTER' centered below it.

Gambar 3. 10 Rancangan *Form Login*

2. Rancangan *form dashboard*

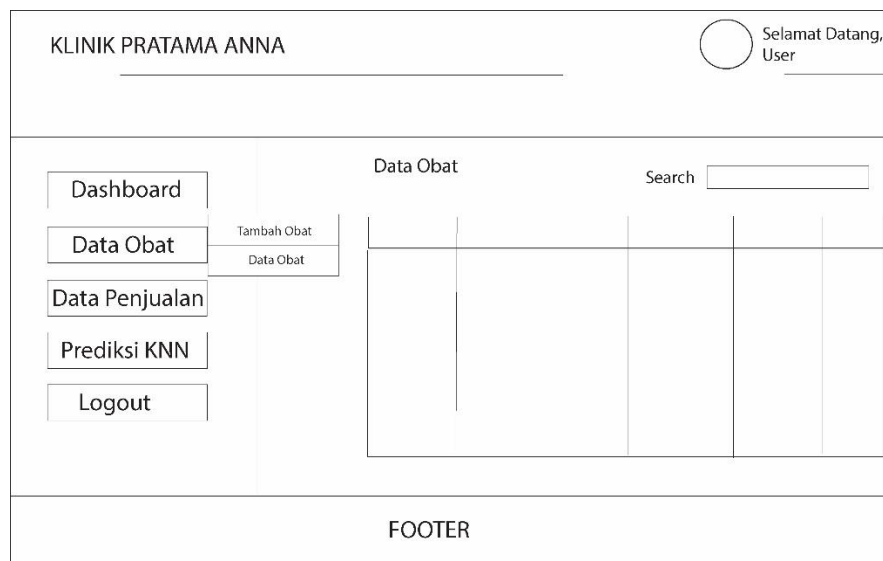
Dashboard adalah halaman utama atau pusat kontrol dalam sebuah aplikasi atau sistem informasi. Pada dashboard, pengguna dapat melihat ringkasan informasi penting secara visual dan langsung, yang mencakup berbagai metrik, grafik, dan laporan yang relevan. Dashboard memberikan gambaran singkat tentang kinerja atau status keseluruhan dari aplikasi atau proses yang sedang dijalankan. Rancangan *form dashboard* dapat dilihat dalam gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3. 11 Rancangan Form *Dashboard*

3. Rancangan *form* data obat

Form data obat memungkinkan pengguna untuk memasukkan, mengedit, dan melihat data obat seperti nama obat, harga obat, dan stok obat. Rancangan form data obat dan tambah obat dapat dilihat dalam gambar 3.12 dan 3.13 dibawah ini.



Gambar 3. 12 Rancangan Form Data Obat

KLINIK PRATAMA ANNA Selamat Datang, User

Dashboard

Data Obat

Data Penjualan

Prediksi KNN

Logout

Tambah Obat

TEXT

TEXT

TEXT

TEXT

TEXT

Simpan Data

FOOTER

Gambar 3. 13 Rancangan Form Tambah Obat

4. Rancangan *form* data penjualan

Form data penjualan memungkinkan pengguna untuk memasukkan, mengedit, dan melihat data penjualan. Rancangan form data penjualan dan tambah penjualan dapat dilihat dalam gambar 3.14 dan 3.15 dibawah ini.

KLINIK PRATAMA ANNA Selamat Datang, User

Dashboard

Data Obat

Data Penjualan

Prediksi KNN

Logout

Data Penjualan Search

--	--	--	--	--

FOOTER

Gambar 3. 14 Rancangan Form Data Penjualan

KLINIK PRATAMA ANNA Selamat Datang,
User

Dashboard

Data Obat

Data Penjualan

Prediksi KNN

Logout

Tambah Penjualan

TEXT

TEXT

TEXT

TEXT

TEXT

FOOTER

Gambar 3. 15 Rancangan Form Tambah Penjualan

5. Rancangan *form* data prediksi

Form data prediksi memungkinkan pengguna untuk memasukkan, mengedit, dan melihat data prediksi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Rancangan form data prediksi dan tambah prediksi dapat dilihat dalam gambar 3.16 dan 3.17 dibawah ini.

KLINIK PRATAMA ANNA Selamat Datang,
User

Dashboard

Data Obat

Data Penjualan

Prediksi KNN

Logout

Data Prediksi Search

FOOTER

Gambar 3. 16 Rancangan Form Data Prediksi

Gambar 3. 17 Rancangan Form Tambah Prediksi

3.11 Penulisan Kode Program Sistem

Pada tahap ini untuk pembuatan sistem diimplementasikan kedalam kode program, Pembangunan sistem aplikasi sendiri akan menggunakan Bahasa pemrograman PHP untuk *front-end*, bahasa pemrograman Python untuk *back-end* dan menjalankan klasifikasi menggunakan *k-nearest neighbor*, serta untuk basis data menggunakan MySQL. Alur sistem yang dibangun sesuai dengan diagram UML atau rancangan aplikasi yang dibuat sebelumnya pada saat desain sistem.

3.12 Pengujian Sistem

Setelah pembangunan sistem selesai, pengujian perlu dilakukan untuk menguji fungsionalitas dari setiap fitur dalam aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi web yang dijalankan secara lokal (*localhost*) untuk mengajukan praktek. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi bug dan memverifikasi bahwa aplikasi beroperasi sesuai dengan harapan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemrosesan Data Penelitian

Langkah pertama dalam penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* adalah memproses data yang diperoleh dari lokasi penelitian, data merupakan daftar penjualan yang diinput menggunakan aplikasi microsoft excel seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 1 Data Penjualan Klinik Pratama Anna Tahun 2023

Tanggal	Nama Obat	Harga	Jumlah	Total
01/01/2023	Fluconazole Novell 150mg Kapsul	25000	1	25000
01/01/2023	Amlodipine Dexa 5mg Tablet	15000	2	30000
01/01/2023	Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	16500	4	66000
01/01/2023	Metronidazole Novell 500mg Tablet	3000	5	15000
01/01/2023	Dexamethasone 0.5mg Tablet	5500	11	60500
01/01/2023	Metoclopramide 10mg Tablet	4000	12	48000
01/01/2023	Diazepam 5mg Tablet	8000	13	104000
01/01/2023	Methylprednisolone 4mg Tablet	6000	15	90000
.....				
31/12/2023	Ibuprofen 200mg Tablet	5000	22	110000
31/12/2023	Sodium Valproate 500mg Tablet	6000	23	138000
31/12/2023	Metformin 500mg Tablet	4000	23	92000
31/12/2023	Ambroxol Sirup 60ml	8000	24	192000
31/12/2023	Dexymox Forte 500Mg	1100	25	27500
31/12/2023	Ofloxacin 200mg Tablet Novell	1000	34	34000

Data yang telah diperoleh diproses terlebih dahulu agar bisa diolah menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*, proses pengolahan data dilakukan menggunakan *Library Pandas* dalam bahasa *Python*, berikut hasil pengecekan data :

1. Memasukkan data kedalam *Dataframe Pandas*

Memasukkan data ke dalam DataFrame Pandas merupakan langkah awal dalam pengolahan data menggunakan Pandas di *Python*. *DataFrame* adalah struktur data tabular dua dimensi yang sangat fleksibel dan kuat yang disediakan oleh Pandas. Proses tersebut menggunakan kode dibawah ini :

```
data_sales = pd.read_csv('sales_obat.csv')
data_sales.head(5)
```

Gambar 4. 1 Kode memasukkan data kedalam dataframe

Data yang sudah dimasukkan akan tampak seperti gambar dibawah ini :

	Tanggal	Nama Obat	Harga	Jumlah	Total
0	1/1/2023	Fluconazole Novell 150mg Kapsul	25000	1	25000
1	1/1/2023	Amlodipine Dexa 5mg Tablet	15000	2	30000
2	1/1/2023	Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	16500	4	66000
3	1/1/2023	Metronidazole Novell 500mg Tablet	3000	5	15000
4	1/1/2023	Dexamethasone 0.5mg Tablet	5500	11	60500
5	1/1/2023	Metoclopramide 10mg Tablet	4000	12	48000
6	1/1/2023	Diazepam 5mg Tablet	8000	13	104000
7	1/1/2023	Methylprednisolone 4mg Tablet	6000	15	90000
8	1/1/2023	Bisoprolol Fumarate Dexa	3500	15	52500
9	1/1/2023	Cefixime Dexa 100mg Kapsul	3500	15	52500

Gambar 4. 2 Data setelah dimasukkan kedalam dataframe

2. Agregasi dan Transformasi data

Proses agregasi merupakan pengelompokkan data penjualan dan perhitungan total nilai masing masing untuk menghasilkan ringkasan agar data

lebih dipermudah untuk diproses menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*, berikut merupakan pemrosesan data berdasarkan nama obat.

```
# Melakukan pengelompokan dan agregasi berdasarkan nama obat dan jumlah terjual, serta menyimpan harga
summary_sales = data_sales.groupby('Nama Obat').agg({
    'Harga': 'first', # Mengambil harga pertama
    'Jumlah': 'sum'    # Menjumlahkan jumlah terjual
}).reset_index()

summary_sales_sorted = summary_sales.sort_values(by='Jumlah', ascending=False)

# Menampilkan ringkasan data yang sudah diurutkan
print("Ringkasan data setelah diurutkan:")
print(summary_sales_sorted)
```

Gambar 4. 3 Kode untuk meringkas data

Berikut merupakan hasil data setelah agregasi :

	Nama Obat	Harga	Jumlah
0	Acyclovir KF 400mg Tablet	2500	2492
1	Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	15000	290
2	Ambroxol Sirup 60ml	8000	1354
3	Amlodipine Dexa 5mg Tablet	15000	294
4	Amoxicillin IF 500mg	1000	2297
5	Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	5500	1470
6	Betahistine Novell 6mg Tablet	1500	2009
7	Bisoprolol Fumarate Dexa	3500	1703
8	Cardio Aspirin 100mg Tablet	3500	1378
9	Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	2000	2651

Gambar 4. 4 Data penjualan setelah di agregasi

Langkah berikutnya adalah memberikan label pada data yang telah dimasukkan ke dalam *DataFrame Pandas*. Pemberian label klasifikasi ini sangat penting karena akan menjadikan data sebagai data latih bagi algoritma yang akan digunakan. Dengan memberikan label pada data, kita memberikan informasi kepada algoritma knn agar belajar dari data yang sudah diberi label sehingga dapat membuat prediksi atau pengklasifikasian akurat pada data yang belum dilihat

sebelumnya. Pemberian label klasifikasi dilakukan berdasarkan rentang penjualan obat dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Label klasifikasi pada data

No	Rentang	Kelas
1	0-1000	Kurang Laris
2	1000-2000	Laris
3	>2000	Sangat Laris

Berikut merupakan tampilan data setelah diberi label sesuai dengan tabel klasifikasi sebelumnya.

	Nama Obat	Harga	Jumlah	klasifikasi
0	Acyclovir KF 400mg Tablet	2500	2492	Sangat Laris
1	Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	15000	290	Kurang Laris
2	Ambroxol Sirup 60ml	8000	1354	Laris
3	Amlodipine Dexe 5mg Tablet	15000	294	Kurang Laris
4	Amoxicillin IF 500mg	1000	2297	Sangat Laris
5	Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	5500	1470	Laris
6	Betahistine Novell 6mg Tablet	1500	2009	Sangat Laris
7	Bisoprolol Fumarate Dexe	3500	1703	Laris
8	Cardio Aspirin 100mg Tablet	3500	1378	Laris
9	Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	2000	2651	Sangat Laris
10	Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	19500	305	Kurang Laris

Gambar 4. 5 Data setelah diberikan label klasifikasi

Proses selanjutnya adalah normalisasi data. Normalisasi dilakukan untuk mengubah nilai-nilai dalam dataset ke dalam skala yang seragam atau standar, sehingga memudahkan perhitungan jarak *Euclidean distance* antara data-point yang berbeda dalam algoritma *K-Nearest Neighbor*. Salah satu metode normalisasi yang

umum digunakan adalah *Z-Score Normalization*. Dengan rumus seperti dibawah ini :

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana,

Z : *Z-Score*

X : Nilai data

μ : Rata-rata data

σ : Standar deviasi

Adapun rumus untuk mencari Standar Deviasi adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(X_i - \mu)^2}{n}} \dots\dots\dots (4.2)$$

Dimana,

X_i : Nilai data

μ : Rata-rata data

σ : Standar deviasi

n : Jumlah data

Perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan mudah menggunakan *Standard Scaler* dari *Library scikit-learn*, berikut merupakan penerapannya :

```
kolom_numerik = ['Harga', 'Jumlah']
scaler = StandardScaler()
summary_sales[kolom_numerik] = scaler.fit_transform(summary_sales[kolom_numerik])
```

Gambar 4. 6 Kode Normalisasi data menggunakan *Standard Scaler*

Berikut merupakan tampilan data setelah dilakukan normalisasi :

	Nama Obat	Harga	Jumlah	klasifikasi
0	Acyclovir KF 400mg Tablet	-0.445557	1.501407	Sangat Laris
1	Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0.227987	-1.439206	Kurang Laris
2	Ambroxol Sirup 60ml	-0.149198	-0.018310	Laris
3	Amlodipine Dexa 5mg Tablet	0.227987	-1.433864	Kurang Laris
4	Amoxicillin IF 500mg	-0.526383	1.240998	Sangat Laris
5	Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	-0.283907	0.136599	Laris
6	Betahistine Novell 6mg Tablet	-0.499441	0.856395	Sangat Laris
7	Bisoprolol Fumarate Dexa	-0.391674	0.447754	Laris
8	Cardio Aspirin 100mg Tablet	-0.391674	0.013740	Laris
9	Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	-0.472499	1.713740	Sangat Laris
10	Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0.470464	-1.419174	Kurang Laris

Gambar 4. 7 Data setelah hasil normalisasi

Setelah selesai diproses, data siap digunakan dan akan diproses menggunakan algoritma *K-nearest neighbor*.

4.2. Penerapan *K-Nearest Neighbor*

K-Nearest Neighbor melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Jarak sendiri dihitung berdasarkan rumus *euclidian distance*, berikut merupakan data yang akan digunakan untuk melakukan klasifikasi :

Tabel 4. 3 Data yang telah diproses

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Acyclovir KF 400mg Tablet	-0,4456	1,4484	Sangat Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0,2280	-1,4438	Kurang Laris
Ambroxol Sirup 60ml	-0,1492	0,0106	Laris
Amlodipine Dexa 5mg Tablet	0,2280	-1,4273	Kurang Laris
Amoxicillin IF 500mg	-0,5264	1,1944	Sangat Laris

Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	-0,2839	0,1177	Laris
Betahistine Novell 6mg Tablet	-0,4994	0,9032	Laris
Bisoprolol Fumarate Dexe	-0,3917	0,4006	Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	-0,3917	0,0724	Laris
Cefadroxil Berne 500mg Kapsul	-0,4725	1,7808	Sangat Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,4705	-1,4094	Kurang Laris
Cefixime Dexe 100mg Kapsul	-0,3917	-0,0993	Laris
Candesartan Dexe 16mg Tablet	-0,1761	0,5338	Laris
Cetirizine Dexe 5mg Sirup 60ml	0,2280	-1,4767	Kurang Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	-0,4186	0,3196	Laris
Dexamethasone 0.5mg Tablet	-0,2839	0,4377	Laris
Dexymox Forte 500Mg	-0,5210	1,4965	Sangat Laris
Diazepam 5mg Tablet	-0,1492	0,0833	Laris
Diphenhydramine 25mg Tablet	-0,3917	-0,0018	Laris
Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	0,3088	-1,5221	Kurang Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	-0,2300	0,2715	Laris
Fluconazole Novell 150mg Kapsul	0,7668	-1,4204	Kurang Laris
Furosemide FM 40Mg	-0,5533	0,8249	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	-0,1223	0,1891	Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	-0,3108	0,3923	Laris
KifaroX 500mg Tablet	0,4974	-1,3490	Kurang Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	-0,0953	-0,1034	Laris
Laserin Sirup 110ml	1,0362	-1,4122	Kurang Laris
Laserin Sirup 60ml	0,3896	-1,4644	Kurang Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	-0,2031	0,1657	Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	-0,0953	0,2056	Laris
Metformin 500mg Tablet	-0,3647	0,5956	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	-0,2570	0,1053	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	-0,3647	0,0600	Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,4435	-1,4204	Kurang Laris
Metronidazole Novell 500mg Tablet	-0,4186	-0,1584	Laris
Ofloxacin 200mg Tablet Novell	-0,5264	1,7066	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	-0,4994	1,5130	Sangat Laris
Paracetamol IF 15 ml	0,2280	-1,3696	Kurang Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	-0,3108	0,3099	Laris
Paracetamol Kimia Farma	-0,1492	0,0339	Laris
Propepsa 500mg/5ml Susp 100 ML	6,1552	-1,4424	Kurang Laris
Propranolol Dexe 100 mg Tablet	-0,5533	1,7231	Sangat Laris
Simvastatin 20mg Tablet	-0,1761	0,4473	Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	-0,2570	0,1781	Laris

Langkah selanjutnya adalah membagi data menjadi 80% data latih dan 20% data uji. Pembagian data latih dan data uji dipermudah dengan metode *train test split* dari *Scikit-Learn*. Namun sebelum membagi data, kolom klasifikasi harus diubah terlebih dahulu menjadi data numerikal, agar dapat lebih mudah diproses oleh algoritma. Adapun pengkodean untuk masing masing kelas klasifikasi adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Tabel Kode Numerik

Kode Numerik	Kelas
0	Kurang Laris
1	Laris
2	Sangat Laris

Proses pengkodean menjadi numerik dilakukan menggunakan metode *label encoder* dari *scikit-learn*, berikut merupakan penerapan kodenya :

```
label_encoder = LabelEncoder()  
summary_sales['klasifikasi'] = label_encoder.fit_transform(summary_sales['klasifikasi'])  
summary_sales
```

Gambar 4. 8 Penerapan Label Encoder pada Scikit Learn

Berikut tampilan data setelah dilakukan pengkodean numerik untuk label klasifikasi :

	Nama Obat	Harga	Jumlah	klasifikasi
	Acyclovir KF 400mg Tablet	-0.445557	1.501407	2
	Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0.227987	-1.439206	0
	Ambroxol Sirup 60ml	-0.149198	-0.018310	1
	Amlodipine Dexa 5mg Tablet	0.227987	-1.433864	0
	Amoxicillin IF 500mg	-0.526383	1.240998	2
	Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	-0.283907	0.136599	1
	Betahistine Novell 6mg Tablet	-0.499441	0.856395	2
	Bisoprolol Fumarate Dexa	-0.391674	0.447754	1
	Cardio Aspirin 100mg Tablet	-0.391674	0.013740	1
	Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	-0.472499	1.713740	2
	Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0.470464	-1.419174	0

Gambar 4. 9 Data setelah pengkodean numerik

Berikut merupakan penerapan untuk membagi data menjadi data latih dan data uji, langkah pertama adalah memasukkan kolom variabel fitur (Nama Obat, Harga, dan Jumlah) sebagai variabel pengaruh dan Kolom Klasifikasi sebagai kolom target :

```
X = summary_sales.drop(columns='klasifikasi')
y = summary_sales['klasifikasi']
```

Gambar 4. 10 Pemisahan Data

Berikut adalah pemisahan data dengan bobot 80% data latih, dan 20% data uji :

```
X_train,X_test,y_train,y_test = train_test_split(X,y, test_size=0.2, random_state = 25)
```

Gambar 4. 11 Kode Pembagian data

Kode digambar membagi dataset menjadi set pelatihan (80%) dan set pengujian (20%) berdasarkan data independen X dan data dependen y. Parameter `random_state=25` digunakan untuk memastikan bahwa pembagian data konsisten di berbagai percobaan, memungkinkan pengujian yang dapat diulang. Berikut adalah tabel data yang telah dilatih dan diuji

Tabel 4. 5 Tabel Data Latih

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Cefixime Dexta 100mg Kapsul	-0,392	-0,099	Laris
Betahistine Novell 6mg Tablet	-0,499	0,903	Laris
Simvastatin 20mg Tablet	-0,176	0,447	Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	-0,419	0,320	Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	-0,203	0,166	Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,470	-1,409	Kurang Laris
Acyclovir KF 400mg Tablet	-0,446	1,448	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	-0,499	1,513	Sangat Laris
Paracetamol IF 15 ml	0,228	-1,370	Kurang Laris
Diphenhydramine 25mg Tablet	-0,392	-0,002	Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	-0,311	0,310	Laris
Candesartan Dexta 16mg Tablet	-0,176	0,534	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	-0,257	0,105	Laris
Cefadroxil Berne 500mg Kapsul	-0,472	1,781	Sangat Laris
Propranolol Dexta 100 mg Tablet	-0,553	1,723	Sangat Laris
Dexymox Forte 500Mg	-0,521	1,496	Sangat Laris
Furosemide FM 40Mg	-0,553	0,825	Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,444	-1,420	Kurang Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	-0,095	0,206	Laris
Cetirizine Dexta 5mg Sirup 60ml	0,228	-1,477	Kurang Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	-0,230	0,271	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	-0,365	0,060	Laris

Propepsa 500mg/5ml Susp 100 MI	6,155	-1,442	Kurang Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	-0,311	0,392	Laris
Amlodipine Dexta 5mg Tablet	0,228	-1,427	Kurang Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0,228	-1,444	Kurang Laris
Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	-0,284	0,118	Laris
Metformin 500mg Tablet	-0,365	0,596	Laris
Kifarox 500mg Tablet	0,497	-1,349	Kurang Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	-0,257	0,178	Laris
Laserin Sirup 60ml	0,390	-1,464	Kurang Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	-0,392	0,072	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	-0,122	0,189	Laris
Dexamethasone 0.5mg Tablet	-0,284	0,438	Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	-0,095	-0,103	Laris
Amoxicillin IF 500mg	-0,526	1,194	Sangat Laris

Tabel 4. 6 Tabel Data Uji

Nama Obat	Harga (Rp)	Jumlah Terjual	klasifikasi
Fluconazole Novell 150mg Kapsul	0,767	-1,420	Kurang Laris
Metronidazole Novell 500mg Tablet	-0,419	-0,158	Laris
Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	0,309	-1,522	Kurang Laris
Laserin Sirup 110ml	1,036	-1,412	Kurang Laris
Ofloxacin 200mg Tablet Novell	-0,526	1,707	Sangat Laris
Paracetamol Kimia Farma	-0,149	0,034	Laris
Bisoprolol Fumarate Dexta	-0,392	0,401	Laris
Diazepam 5mg Tablet	-0,149	0,083	Laris
Ambroxol Sirup 60ml	-0,149	0,011	Laris

5. Melakukan perhitungan *euclidian distance* terhadap seluruh titik data latih

Berikutnya, kita akan melakukan perhitungan jarak *Euclidian* dalam data,

Adapun rumus dari *euclidian distance* adalah :

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana

D(x,y) : Jarak *Euclidian* antara dua titik x dan y.

n : Dimensi ruang *euclidian*

X_i, Y_i : Koordinat titik x dan y di dimensi ke- i

Proses yang dilakukan adalah perhitungan klasifikasi data dengan melakukan perhitungan jarak setiap data uji dengan seluruh data latih. Berikut adalah contoh kasus perhitungan jarak Euclidian untuk data pertama pada data uji (Pada tabel 4.5) dengan data pertama pada data latih (Pada tabel 4.6) dengan menggunakan rumus jarak *euclidian distance* (rumus 3.1) :

$$D(x, y) = \sqrt{(-0,392 - 0,767)^2 + (-0,099 - (-1,420))^2}$$

$$D(x, y) = \sqrt{1,343281 + 1,745041}$$

$$D(x, y) = \sqrt{3,088322}$$

$$D(x, y) = 1,757$$

Proses ini berlanjut dengan menghitung jarak antara setiap data uji dengan semua data dalam set data latih. Selanjutnya, hasilnya diurutkan dari jarak terdekat ke terjauh. Setelah itu, label kelas yang sesuai dengan label asli pada data latih diberikan kepada setiap data uji sesuai urutan jaraknya. Berikut adalah hasil pengurutan data berdasarkan jarak Euclidean.

Tabel 4. 7 Pengurutan Jarak *Euclidian* dan pemberian label

Nama Obat	Euclidian Distance	klasifikasi
Kifarox 500mg Tablet	0,2787	Kurang Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,2966	Kurang Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,3233	Kurang Laris
Laserin Sirup 60ml	0,3797	Kurang Laris
Amlodipine Dexa 5mg Tablet	0,5389	Kurang Laris
Alerhis Loratadine 10mg Kapsul	0,5393	Kurang Laris
Paracetamol IF 15 ml	0,5412	Kurang Laris
Cetirizine Dexa 5mg Sirup 60ml	0,5418	Kurang Laris
Lansoprazole 30mg Capsule	1,5741	Laris
Cefixime Dexa 100mg Kapsul	1,7571	Laris

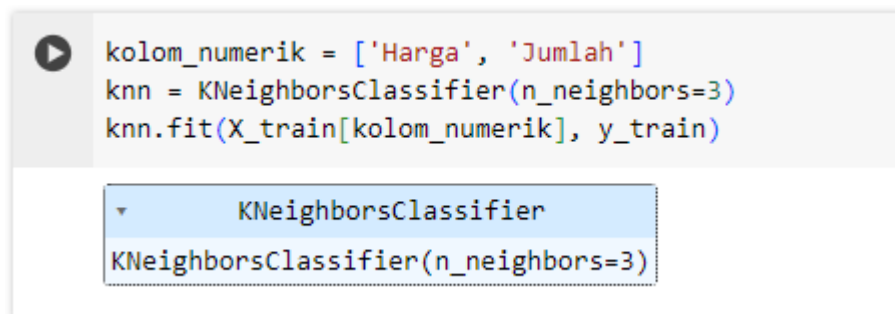
Diphenhydramine 25mg Tablet	1,8316	Laris
Methylprednisolone 4mg Tablet	1,8374	Laris
Hydrochlorothiazide 25mg Tablet	1,8388	Laris
Lorazepam Novell 2mg Tablet	1,8404	Laris
Levofloxacin Novell 500mg Tablet	1,8592	Laris
Atorvastatin Pratapa Nirmala 20 mg Tablet	1,8627	Laris
Metoclopramide 10mg Tablet	1,8634	Laris
Cardio Aspirin 100mg Tablet	1,8896	Laris
Sodium Valproate 500mg Tablet	1,8983	Laris
Fenofibrate Medikon 200mg Tablet	1,9637	Laris
Paracetamol IF 500mg Tablet	2,0385	Laris
Simvastatin 20mg Tablet	2,0922	Laris
Dexamethasone 0.25mg Tablet	2,1054	Laris
Ibuprofen 200mg Tablet	2,1089	Laris
Dexamethasone 0.5mg Tablet	2,1346	Laris
Candesartan Dexa 16mg Tablet	2,1698	Laris
Metformin 500mg Tablet	2,3119	Laris
Furosemide FM 40Mg	2,6047	Laris
Betahistine Novell 6mg Tablet	2,6463	Laris
Amoxicillin IF 500mg	2,9171	Sangat Laris
Acyclovir KF 400mg Tablet	3,1145	Sangat Laris
Dexymox Forte 500Mg	3,1886	Sangat Laris
Omeprazole if 20mg kapsul	3,1950	Sangat Laris
Propranolol Dexa 100 mg Tablet	3,4095	Sangat Laris
Cefadroxil Berno 500mg Kapsul	3,4327	Sangat Laris
Propepsa 500mg/5ml Susp 100 MI	5,3884	Kurang Laris

Langkah terakhir adalah melakukan klasifikasi kelas untuk data uji berdasarkan nilai jarak terdekat dan nilai k yang ditentukan sebelumnya (Nilai $K = 3$). Sehingga akan diambil 3 tetangga terdekat dari pengurutan data berdasarkan jarak *euclidian* di Tabel 3.6. Hasil prediksi kelas klasifikasi dapat dilihat dengan melihat perbandingan kelas yang ada, hasil yang terbanyak akan diambil sebagai klasifikasi dari data uji tersebut. Berikut adalah 3 data dengan jarak *euclidian* terdekat yang diambil sebagai hasil prediksi.

Tabel 4. 8 Hasil Prediksi Data Uji satu dengan k = 3

Nama Obat	Euclidian Distance	klasifikasi
Kifarox 500mg Tablet	0,2787	Kurang Laris
Cefadroxil if D.Syr 60ml 125mg/5ml	0,2966	Kurang Laris
Metronidazole 250mg/5ml Sirup 60ml	0,3233	Kurang Laris

Melihat hasil prediksi dari 3 tetangga terdekat yang diambil, maka hasil prediksi klasifikasi pada data uji pertama adalah **kurang laris**. Proses dilanjutkan dengan mengecek keseluruhan data dalam data uji. Algoritma dilatih dalam Lingkungan pengembangan *python* menggunakan *K-Neighbors classifier* dari *scikit-learn* untuk mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatan fitur. Berikut penerapan metode terkait.



```

kolom_numerik = ['Harga', 'Jumlah']
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3)
knn.fit(X_train[kolom_numerik], y_train)

```

KNeighborsClassifier
KNeighborsClassifier(n_neighbors=3)

Gambar 4. 12 Penerapan metode KNN dari Scikit-Learn

Pada kode diatas, sebuah list Python dibuat yang berisi nama-nama kolom yang ingin digunakan dalam model KNN. Dalam contoh ini, kolom yang digunakan adalah 'Harga' dan 'Jumlah'. Hal ini mengindikasikan bahwa hanya fitur-fitur ini yang akan dipertimbangkan untuk pemodelan. Kemudian sebuah objek dari kelas *KNeighborsClassifier* dibuat. Argumen **n_neighbors=3** menentukan bahwa model akan menggunakan 3 tetangga terdekat untuk membuat prediksi.

Metode fit digunakan untuk melatih model KNN dengan data pelatihan. **X_train[kolom numerik]** adalah data fitur yang berisi variabel independen,

sementara `y_train` adalah label atau kategori dari data tersebut. Proses *fitting* ini melibatkan penyimpanan dataset pelatihan dalam model, yang digunakan untuk melakukan prediksi pada data baru. Adapun proses pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

```
#Prediksi Data uji
y_pred = knn.predict(X_test[kolom_numerik])
```

Gambar 4. 13 Proses pengujian data dengan data uji

Dalam kode diatas, `knn.predict` dipanggil untuk memanggil fungsi prediksi pada model KNN yang telah dilatih sebelumnya, kode `X_test[kolom_numerik]` digunakan untuk memilih kolom Harga dan Jumlah dari data uji yang digunakan untuk prediksi, dan `y_pred` digunakan untuk menyimpan hasil prediksi yang dihasilkan oleh model. Berikut merupakan perbandingan label pada data uji dan label yang dihasilkan oleh model hasil prediksi.

Tabel 4. 9 Tabel Hasil Klasifikasi dengan Model KNN

Nama Obat	Harga	Jumlah	Label_Aktual	Label_Prediksi
Fluconazole Novell 150mg Kapsul	0,766823191	1,421845027	Kurang Laris	Kurang Laris
Metronidazole Novell 500mg Tablet	0,418615533	0,166542709	Laris	Kurang Laris
Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	0,308812775	1,527343839	Kurang Laris	Kurang Laris
Laserin Sirup 110ml	1,036241082	1,404484463	Kurang Laris	Kurang Laris
Ofloxacin 200mg Tablet Novell	-0,52638269	1,687031351	Sangat Laris	Sangat Laris
Paracetamol Kimia Farma	0,149197641	0,03377149	Laris	Laris
Bisoprolol Fumarate Dexa	0,391673744	0,447754169	Laris	Laris
Diazepam 5mg Tablet	0,149197641	0,032436062	Laris	Laris

Ambroxol Sirup 60ml	- 0,149197641	- 0,018310202	Laris	Laris
------------------------	------------------	------------------	-------	-------

Langkah berikutnya adalah menghitung metrik evaluasi dan menilai kemampuan algoritma KNN dalam memprediksi penjualan obat menggunakan metrik akurasi, precision, recall, dan F1 score. Langkah pertama adalah menghitung jumlah True Positive (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN) berikut distribusi perhitungan berdasarkan hasil data yang telah ada

A. Klasifikasi Hasil

Untuk keseluruhan data, total **TP**, **TN**, **FP**, dan **FN** dari semua kategori adalah sebagai berikut :

1. Laris
 - TP: Prediksi "Laris" dan aktual "Laris" = 4 (Paracetamol, Diazepam, Ambroxol, Metronidazole)
 - FP: Prediksi "Laris", aktual bukan "Laris" = 0
 - FN: Prediksi bukan "Laris", aktual "Laris" = 0
2. Kurang Laris
 - TP: Prediksi "Kurang Laris" dan aktual "Kurang Laris" = 3 (Fluconazole, Esomeprazole, Laserin)
 - FP: Prediksi "Kurang Laris", aktual bukan "Kurang Laris" = 1 (Metronidazole)
 - FN: Prediksi bukan "Kurang Laris", aktual "Kurang Laris" = 0
3. Sangat Laris
 - TP: Prediksi "Sangat Laris" dan aktual "Sangat Laris" = 1 (Ofloxacin)
 - FP: Prediksi "Sangat Laris", aktual bukan "Sangat Laris" = 0

- FN: Prediksi bukan "Sangat Laris", aktual "Sangat Laris" = 0

B. Perhitungan Metrik

Dari perhitungan di bagian sebelumnya, perhitungan akurasi, *precision*, *recall*, dan F1 score adalah sebagai berikut

1. Perhitungan *Precision*

$$Precision = \frac{TP\ total}{TP\ total + FP\ total}$$

$$Precision = \frac{8}{8 + 1}$$

$$Precision = 0,889$$

2. Perhitungan *Recall*

$$Recall = \frac{TP\ total}{TP\ total + FN\ total}$$

$$Recall = \frac{8}{8}$$

$$Recall = 1$$

3. Perhitungan *F1 Score*

$$\frac{1}{F1} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{precision} + \frac{1}{recall} \right)$$

$$\frac{1}{F1} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,889} + \frac{1}{1} \right)$$

$$F1 = 0,941$$

4. Perhitungan Akurasi

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Prediksi\ Benar}{Jumlah\ Prediksi}$$

$$Akurasi = \frac{8}{9}$$

$$Akurasi = 0,889$$

Dari hasil diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Akurasi (0.889 atau 88.9%): Model memiliki akurasi yang cukup tinggi. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar prediksi yang dibuat oleh model sesuai dengan label aktual dari data.
2. Recall (1.0 atau 100%): Recall sempurna menunjukkan bahwa model berhasil mengidentifikasi semua kasus positif yang sebenarnya dari data. Dalam konteks ini, berarti semua obat yang seharusnya dikategorikan sebagai "Laris", "Kurang Laris", atau "Sangat Laris" telah berhasil diidentifikasi oleh model tanpa ada yang terlewat.
3. F1 Score (0.941 atau 94.1%): F1 Score yang tinggi menunjukkan bahwa model memiliki keseimbangan yang baik antara precision dan recall.

Setelah model memiliki akurasi yang baik, tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi terhadap sistem

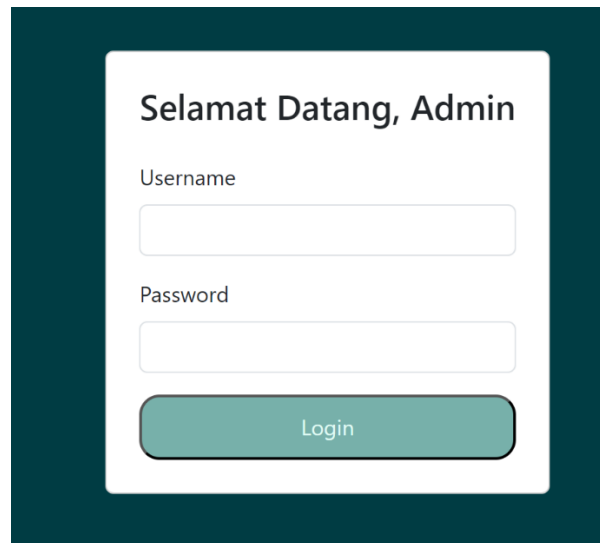
4.3. Hasil Implementasi Sistem

Berikut dijelaskan tentang tampilan hasil sistem yang sudah diimplementasikan, seluruh tampilan sistem adalah sebagai berikut

1. Tampilan Login

Tampilan login bertujuan untuk tinjauan masuk pengguna dalam aplikasi sistem yang dibuat. Validasi yang digunakan adalah Username dan Password.

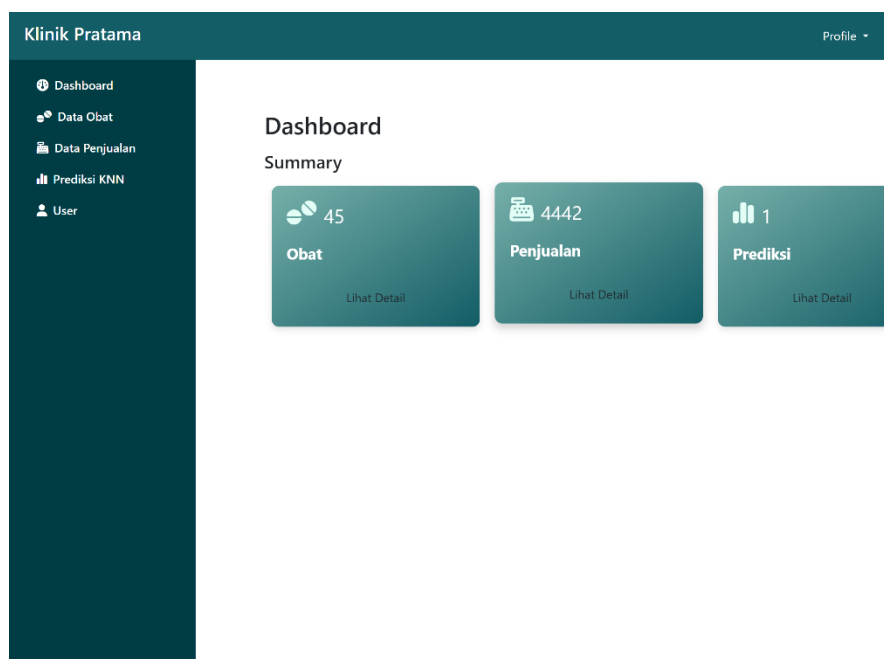
Tampilan menu login adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 14 Tampilan Menu *Login*

2. Tampilan Dashboard

Menu dashboard merupakan menu utama yang berisi ringkasan data-data yang ada di dalam sistem, tampilan menu dashboard dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4. 15 Tampilan Menu *Dashboard*

3. Tampilan Tambah Obat

Menu tambah obat berfungsi untuk mencatat daftar obat yang terjual di Klinik Pratama Anna, terdapat dua cara *input* data yang dilakukan pengguna, pengguna dapat melakukan impor, atau dapat menambah data obat secara satu per satu dengan fitur tambah manual. Tampilan menu tambah obat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

The screenshot displays the 'Tambah Data Obat' interface. On the left is a dark sidebar with navigation items: Dashboard, Data Obat, Data Penjualan, Prediksi KNN, and User. The main content area has a header 'Klinik Pratama' and a 'Profile' dropdown. The 'Tambah Data Obat' form is titled 'Tambah Otomatis' and features a 'Download Template Excel' button. Below it is a file selection area with 'Choose File' and 'No file chosen' text, and an 'Upload & Simpan Data' button. The 'Tambah Manual' section contains four input fields for 'Nama Obat', 'Harga Obat', 'Kemasan', and 'Jenis', with a 'Tambah Data' button at the bottom.

Gambar 4. 16 Tampilan menu tambah obat

4. Tampilan Data Obat

Menu data obat menampilkan daftar obat yang tersedia di Klinik Pratama Anna, tampilan menu data obat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

No	Nama Obat	Kemasan	Jenis	Harga	Aksi
1	Metoclopramide 10mg Tablet	Strip	Pil	4000	Edit Hapus
2	Acyclovir KF 400mg Tablet	Tablet	Pil	2500	Edit Hapus
3	Dexamethasone 0.25mg Tablet	Strip	Pil	3000	Edit Hapus
4	Dexamethasone 0.5mg Tablet	Strip	Pil	5500	Edit Hapus
5	Fluconazole Novell 150mg Kapsul	Tablet	Pil	25000	Edit Hapus
6	Ofloxacin 200mg Tablet Novell	Tablet	Pil	1000	Edit Hapus

Gambar 4. 17 Tampilan Menu Data Obat

5. Tampilan Tambah Penjualan

Menu tambah penjualan berfungsi untuk mencatat daftar obat yang terjual di Klinik Pratama Anna beserta jumlahnya, terdapat dua cara *input* data yang dilakukan pengguna, pengguna dapat melakukan impor otomatis atau dapat menambah data secara satu per satu dengan fitur tambah manual. Tampilan menu tambah penjualan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 4. 18 Tampilan Menu Tambah Penjualan

6. Tampilan Data Penjualan

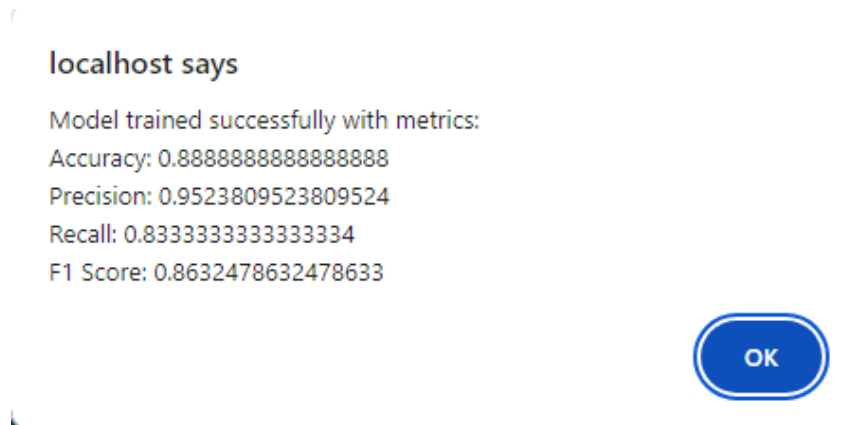
Menu data obat menampilkan daftar obat yang tersedia di Klinik Pratama Anna, tampilan menu data obat dapat dilihat pada gambar dibawah ini

No	Tanggal	Nama Obat	Jumlah	Total Harga	Aksi
1	2023-01-01	Fluconazole Novell 150mg Kapsul	1	Rp 25.000	Edit Hapus
2	2023-01-01	Amlodipine Dexa 5mg Tablet	2	Rp 30.000	Edit Hapus
3	2023-01-01	Esomeprazole Etercon 40mg Tablet	4	Rp 66.000	Edit Hapus
4	2023-01-01	Metronidazole Novell 500mg Tablet	5	Rp 15.000	Edit Hapus
5	2023-01-01	Dexamethasone 0.5mg Tablet	11	Rp 60.500	Edit Hapus
6	2023-01-01	Metoclopramide 10mg Tablet	12	Rp 48.000	Edit Hapus

Gambar 4. 19 Tampilan menu Data Penjualan

7. Tampilan Prediksi KNN

Menu prediksi KNN berguna untuk menerapkan algoritma KNN kedalam sistem yang sudah dibangun, terdapat dua fitur dalam menu ini, yaitu latih data dan prediksi data. Dalam latih data, pengguna akan diminta untuk mengisi parameter K yang akan digunakan algoritma KNN, setelah itu sistem akan melakukan agregasi, transformasi, normalisasi dan pengkodean numerik secara otomatis terhadap data penjualan yang tersedia dalam sistem. Untuk melakukan ini, sistem dihubungkan dengan aplikasi Python yang dihubungkan dengan *Flask API*. Ketika sistem telah selesai melatih data, akan muncul performa algoritma seperti dibawah ini



Gambar 4. 20 Hasil performa Model

Setelah model berhasil dilatih, model *K Nearest Neighbor* akan disimpan otomatis disistem, dan, pengguna dalam melakukan prediksi terhadap data baru. Berikut tampilan sistem pada aktivitas terkait.

Klinik Pratama
Profile ▾

- 🏠 Dashboard
- 📁 Data Obat
- 📊 Data Penjualan
- 📈 Prediksi KNN
- 👤 User

Prediksi Algoritma KNN

[Data Prediksi](#)

Jumlah Parameter K

[Latih Algoritma](#)

Prediksi Data Baru

Tanggal Prediksi

Jenis Obat

Pilih Obat

Harga Obat

Rp

Jumlah Terjual

Total

Rp

Kelas Prediksi

Detail Tetangga Terdekat dan Jarak

Tetangga Terdekat: Methylprednisolone 4mg Tablet, Paracetamol Kimia Farma, Metronidazole Novell 500mg Tablet, Dexymox Forte 500Mg
 Jarak: 0.7685275127577139, 0.8705584875960122, 0.8923462304244061, 0.9924269913165737

Prediksi

Simpan Prediksi

Gambar 4. 21 Sistem setelah memprediksi data baru

8. Tampilan Data Prediksi

Menu data prediksi menampilkan daftar prediksi yang sudah dilakukan dan disimpan tampilan menu data prediksi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

No	Tanggal Prediksi	Nama Obat	Harga	Jumlah Terjual	Hasil Prediksi	Tetangga Terdekat	Aksi
1	2024-05-01	Ofloxacin 200mg Tablet Novell	1000	2221	0	Tetangga Terdekat: Metoclopramide 10mg Tablet, Sodium Valproate 500mg Tablet, Metronidazole Novell 500mg Tablet, Cetirizine Dexta 5mg Sirup 60ml Jarak: 0.34192685075993784, 0.44135027142016886, 0.5036774818186714, 0.5303258964093537	Hapus

Gambar 4. 22 Tampilan Menu Data Prediksi

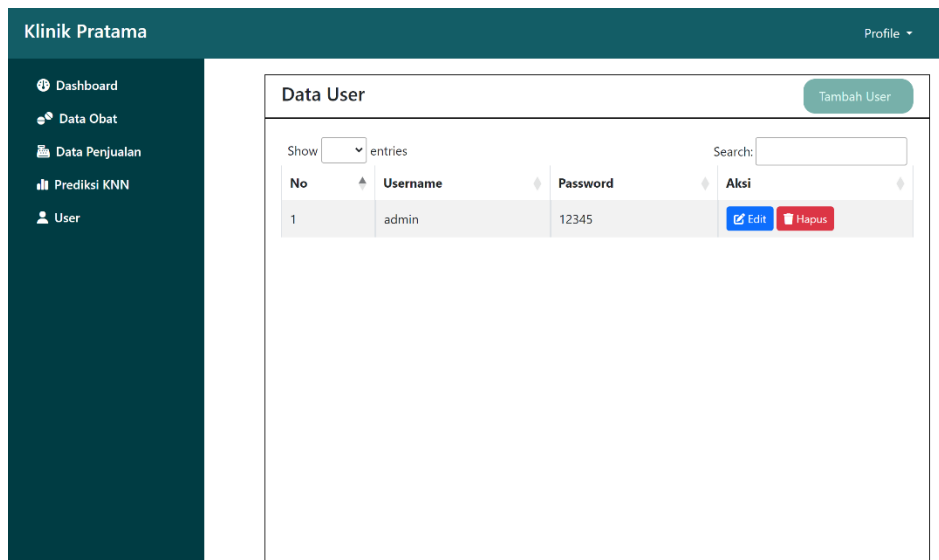
9. Tampilan Tambah User

Menu tambah user berfungsi untuk mencatat daftar pengguna yang dapat mengakses sistem, tampilan menu tambah *user* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 4. 23 Tampilan Menu Tambah User

10. Tampilan Data User

Menu data user menampilkan daftar pengguna yang dapat mengakses sistem serta menampilkan akses *login* nya. tampilan menu data user dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 24 Tampilan Menu Data User

4.4. Pengujian Program

Uji coba terhadap sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem aplikasi yang dibuat sudah berada dalam kondisi siap pakai. Spesifikasi yang dibutuhkan untuk menguji sistem adalah sebagai berikut

1. Satu unit laptop atau PC dengan spesifikasi :
 - f. Processor Intel Core I3
 - g. RAM Minimum 2 GB
 - h. Hard Drive 500 GB
2. Perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. XAMPP
 - b. MySQL Server

- c. Visual Studio
- d. Google Collab
- e. Python dengan terinstall library dan package berikut :
 - *Pandas*
 - *Scikit-Learn*
 - *Flask & Flask cors*
 - *Numpy*
 - *MySQL Connector*

Skenario pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap setiap komponen komponen menu dalam sistem, pengujian dilakukan dengan menggunakan *localhost*.

1. Pengujian Login

Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Menu Login

Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Username</i> dan <i>Password</i> yang telah ditentukan	Masuk ke tampilan <i>Dashboard</i>	<i>Login</i> Berhasil	[✓] Valid [] Invalid
<i>Username</i> dan <i>Password</i> kosong atau salah	Akan menampilkan “Login Gagal”	<i>Login</i> Gagal	[✓] Valid [] Invalid

2. Pengujian Dashboard

Tabel 4. 11 Tampilan Pengujian Dashboard

Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Dashboard</i>	Akan menampilkan menu utama	Terdapat beberapa menu yang dapat diakses	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid

3. Pengujian Data Obat

Tabel 4. 12 Tampilan Pengujian Data Atribut

Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Impor data Obat	Memproses data obat dan menambahkan data ke database	Dapat memproses data obat dan menambahkannya ke database	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Tambah Data Obat	Menginput dan menampilkan data atribut	Dapat menambah data dan menampilkan data	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Edit Data Obat	Mengubah data obat	Dapat mengubah data obat	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid

Hapus Data Obat	Menghapus data obat	Dapat menghapus data obat	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
-----------------	------------------------	------------------------------	---

4. Pengujian Data Penjualan

Tabel 4. 13 Tampilan Pengujian Data Penjualan

Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Impor data penjualan	Memproses data penjualan dan menambahkan data ke database	Dapat memproses data penjualan dan menambahkannya ke database	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Tambah Data Penjualan	Menginput dan menampilkan data penjualan	Dapat menambah data dan menampilkan data	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Edit Data Penjualan	Mengubah data Penjualan	Dapat mengubah data penjualan	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Hapus Data Penjualan	Menghapus data penjualan	Dapat menghapus data penjualan	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid

5. Pengujian Prediksi KNN

Tabel 4. 14 Tabel Pengujian Data Konsultasi dan Prediksi

Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Latih algoritma KNN	Dapat melatih algoritma berdasarkan data yang ada dengan benar	Menampilkan <i>Alert</i> berhasil melatih data dan memberikan akurasi model	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Prediksi Data	Menghasikan prediksi berdasarkan data baru	Berfungsi sesuai diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Tambah Data Prediksi	Menambah data prediksi	Berfungsi sesuai diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Hapus Data Prediksi	Menghapus data prediksi	Dapat menghapus data konsultasi	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid

6. Pengujian Data User

Tabel 4. 15 Tabel Pengujian Sistem Data User

Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
---------------------	------------------------------	-------------------	-------------------

Tambah Data User	Menginput dan menampilkan data user	Dapat menambah data dan menampilkan data	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Edit Data User	Mengubah data user	Dapat mengubah data user	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid
Hapus Data User	Menghapus data user	Dapat menghapus data user	<input checked="" type="checkbox"/> Valid <input type="checkbox"/> Invalid

4.5. Kelebihan dan Kekurangan Program

Adapun kelebihan dan kekurangan dari Sistem Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Pratama Anna Menggunakan Metode *K Nearest Neighbor* sebagai berikut :

1. Kelebihan Sistem

- a. Dapat menjadikan prediksi penjualan lebih efektif dan efisien dikarenakan sudah diintegrasikan dengan Model Prediksi algoritma KNN yang dapat dengan cepat memberikan klasifikasi kepada penjualan obat
- b. Sistem dapat mengimpor data obat dan penjualan secara otomatis
- c. Pengguna dapat memperbarui model *K Nearest Neighbor* dalam menu prediksi KNN apabila terdapat data baru yang lebih *update*, hal ini dapat membuat algoritma selalu belajar terhadap perubahan data yang ada.
- d. Sistem yang dibuat mudah untuk digunakan dan dapat dijalankan di berbagai jenis laptop dengan spesifikasi minimum

2. Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan dari sistem yang telah dibangun adalah sebagai berikut :

- a. Sistem tidak memiliki sistem backup data secara otomatis
- b. Sistem hanya bisa menghasilkan prediksi berupa klasifikasi **Laris, Kurang Laris, dan Sangat Laris**. Prediksi terkait jumlah stok yang terjual dimasa yang akan datang belum dapat dilakukan oleh sistem mengingat algoritma *K Nearest Neighbor* biasanya digunakan dalam klasifikasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan uji coba yang dilakukan dalam mencari tahu Bagaimana menerapkan *data mining* menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk memprediksi penjualan obat pada Klinik Pratama Anna, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses Data Mining menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor, dengan bantuan *K-Neighbor Classifier* dari *scikit-learn*, terbukti efektif dalam memprediksi dan mengklasifikasi penjualan obat dengan tingkat akurasi prediksi mencapai 88,9%. Dengan penerapan metode ini, Klinik Pratama Anna dapat mempercepat pengelolaan stok obat tanpa memerlukan pengecekan data secara manual, berdasarkan prediksi penjualan yang dihasilkan.
2. Proses Data Mining menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*, dengan bantuan *K-Neighbor Classifier* dari *scikit-learn*, terbukti efektif dalam memprediksi dan mengklasifikasi penjualan obat dengan tingkat akurasi prediksi mencapai 88,9%. Dengan penerapan metode ini, Klinik Pratama Anna dapat mempercepat pengelolaan stok obat tanpa memerlukan pengecekan data secara manual, berdasarkan prediksi penjualan yang dihasilkan.

5.2 Saran

Adapun yang menjadi saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan akurasi prediksi, dapat dimasukkan variabel tambahan selain Jumlah terjual dan Harga Barang yang dapat memperkuat model KNN dalam memprediksi penjualan obat.
2. Agar kedepannya, aplikasi dapat menggunakan algoritma lain yang lebih sesuai atau komplementer dengan KNN untuk menambah fitur memprediksi jumlah stok di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA


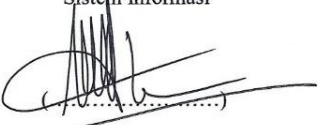
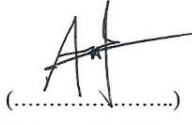




- Ali, I., & Rizki Rinaldi, A. (2023). PENERAPAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK PREDIKSI PENJUALAN SEPEDA MOTOR TERLARIS. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 1).
- Anisa, C. (2020). PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA APOTEK KIMIA FARMA ATMO PALEMBANG. *Bina Darma Conference on Computer Science*.
- Bisa AI Academy. (2023). *Bisa AI Academy - Course: Machine Learning Dengan Scikit Learn Python*. <https://bisa.ai/course/detail/MzU3/1>
- Cahaya Mestika, J., Oktavio Selan, M., & Iqbal Qadafi, M. (2022). Menjelajahi Teknik-Teknik Supervised Learning untuk Pemodelan Prediktif Menggunakan Python. *Buletin Ilmiah*. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma>
- Dicoding Team. (2023). *Assessing Data | Belajar Analisis Data dengan Python / Dicoding Indonesia*. <https://www.dicoding.com/academies/555/tutorials/30985>
- Emalia Saqila, S., Putri Ferina, I., & Iskandar, A. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Clustering Data Mining Untuk Normalisasi Dataset. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON) Hal: 356–, 365(2)*. <https://doi.org/10.30865/json.v5i2.6919>
- Harahap, P. N., & Sulindawaty, S. (2020). Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah). *MATICS, 11(2)*, 46. <https://doi.org/10.18860/mat.v11i2.7821>
- H.M., A. (2019). *Penerapan Metode C45 Dalam Memprediksi Pola Pembelian Bahan Campuran Olahan Karet (Studi Kasus : PT.Anugrah Sibolga Lestari)*. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/3504>
- Iriane, R., & Nurfaizah. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Pangan Hewan Menggunakan Metode K-Nearest

- Neighbor. *KLIK : Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 3(5), 509–515. <https://djournals.com/klik>
- Mulyati, S., Maulana Husein, S., & Kunci, K. (2020). *RANCANG BANGUN APLIKASI DATA MINING PREDIKSI KELULUSAN UJIAN NASIONAL MENGGUNAKAN ALGORITMA (KNN) K-NEAREST NEIGHBOR DENGAN METODE EUCLIDEAN DISTANCE PADA SMPN 2 PAGEDANGAN sistem dapat memprediksi dan mengklasifikasikan dengan baik dan cepat.* 65–73.
- Normawati, D., & Prayogi, S. A. (2021). Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 5, Issue 2).
- Pratama, A. (2020). *HTML Uncover - Panduan Belajar HTML Untuk Pemula.* www.duniaikom.com
- Putra, V., Tri Pranoto, G., & Eko Putra, F. (2023). Klasifikasi Kebutuhan Sparepart Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Meningkatkan Penjualan Sparepart. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(2), 287–293. <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1>
- Rozi, F., Bagoes, M., & Junianto, S. (2023). Penerapan Machine Learning Untuk Prediksi Harga Saham PT.Telekomunikasi Indonesia Tbk Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors. *Jurnal Informatika MULTI*, 1(1).
- Rumbaugh, James., Jacobson, Ivar., & Booch, Grady. (2021). *The unified modeling language reference manual.* Addison-Wesley.
- Setiawan, R. (2021). *Memahami Class Diagram Lebih Baik - Dicoding Blog.* <https://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/>
- Setiawan, S. (2020). *Membicarakan Precision, Recall, dan F1-Score.* Medium.Com. <https://stevkarta.medium.com/membicarakan-precision-recall-dan-f1-score-e96d81910354>
- Whendasmoro, R. G., & Joseph, J. (2022). Analisis Penerapan Normalisasi Data Dengan Menggunakan Z-Score Pada Kinerja Algoritma K-NN.

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 9(4), 872.
<https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4526>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Persetujuan Judul Penelitian.

 UMSU Unggul Cerdas Terpercaya <small>Dilarang menyalin atau menjiplak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pihak yang bersangkutan.</small>	<p>MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH</p> <h3>UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA</h3> <h4>FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI</h4> <p>UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003 https://fiksi.umsu.ac.id fikti@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan</p>
PERSETUJUAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN	
Nomor Agenda	:
Nama	: Muhammad Ridho
NPM	: 2009010005
Tanggal Persetujuan	: 05-Januari-2024
Topik Yang Disetujui Program Studi	: Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Bidan Mandiri Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor
Nama Dosen Pembimbing	: Halim Maulana, ST., M.Kom.,MTA
Judul Yang Disetujui Dosen Pembimbing	: Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Pratama Anna Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor
Medan 05-Januari-2024	
Disahkan oleh Ketua Program Studi Sistem Informasi	Persetujuan Dosen Pembimbing
 Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom	 Halim Maulana, ST., M.Kom.,MTA
   	

Lampiran 2. Penetapan Dosen Pembimbing

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/10/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<http://www.umsu.ac.id> info@umsu.ac.id [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 55/IL.3-AU/UMSU-09/F/2024

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 16 Januari 2024

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Muhammad Ridho
NPM : 2009010005
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Bidan Mandiri Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Dosen Pembimbing : Halim Maulana, S.T., M.Kom

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 16 Januari 2025**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 04 Rajab 1445 H
16 Januari 2024 M


Dekan
Halim-Khwarizmi, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0127099201

Cc. File



Lampiran 3. Izin Riset Penelitian

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fkti.umsu.ac.id fkti@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Unnggul | Cerdas | Terpercaya
Bila mempelebi surat ini eger diwajibkan nomor dan tanggalnya

Nomor : 253/IL3-AU/UMSU-09/F/2024
Lampiran : -
Perihal : **IZIN RISET PENDAHULUAN**

Medan, 11 Sya'ban 1445 H
21 Februari 2024 M

Kepada Yth.
**Bapak/Ibu Pimpinan
Klinik Pratama Anna
Pasar VII No. 227 Tembung**

Di Tempat

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program **Studi Strata Satu (S-1)**

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : **Muhammad Ridho Ritonga**
Npm : **2009010005**
Jurusan : **Sistem Informasi**
Semester : **VII (Tujuh)**
Judul : **prediksi penjualan obat di klinik menggunakan algoritma K-Nearest Neighbors**
Email : **ridhoritonga2@gmail.com**
Hp/Wa : **082174913829**

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh




Dekan
Dr. A. Khawarizmi, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0127099201

Cc.File



Lampiran 4. Berita Acara Bimbingan Proposal



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Ela menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://ikti.umsu.ac.id> ikti@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : **MUHAMMAD RIDHO** Program Studi : **sistem Informasi**
 NPM : **200901005** Konsentrasi :
 Nama Dosen Pembimbing : **Halim Maulana ST, Mkom** Judul Penelitian : **Prediksi penjualan obat pada klinik Pratama ANNA menggunakan algoritma K-NEAREST NEIGHBOR**

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
05/02-24	1. Masukan 3 penelitian terdahulu di Latar belakang 2. data yang digunakan tahun berapa latar belakang	<i>[Signature]</i>
09/02-24	1. Perancangan sistem web 2. Pembuatan perhitungan manual	<i>[Signature]</i>
28/02-24	1. Pembuatan user interface 2. Penam bahan rumus Z-score dan deviasi	<i>[Signature]</i>
04/03-24	menam pilkan data	<i>[Signature]</i>
05/03-24	menghitung euclidean distance	<i>[Signature]</i>
05/03-24	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

Medan,.....



Diketahui oleh :
Ketua Program Studi
Sistem Informasi

[Signature]
(.....)

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

[Signature]
(.....)

Lampiran 5 Surat Balasan Penelitian

 **KLINIK PRATAMA ANNA** 
Pasar VII, No 227 Tembung
Percut Sei Tuan, Deli Serdang

Hal : Surat Balasan Penelitian
Lampiran : -


Kepada Yth,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi UMSU Di Tempat


Dengan Hormat

Menindak lanjuti surat penelitian dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kami pihak Klinik Pratama Anna yang bertempat di Jl. Ps. VI No.227, Tembung, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371 sangat terbuka untuk menerima penelitian yang di lakukan oleh mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dibawah ini :

Nama : Muhammad Ridho Ritonga
Npm : 2009010005
Judul : Prediksi Penjualan Penjualan Obat Pada Klinik Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor.

Dengan ini kami menyatakan bahwa kami memberikan izin penelitian kepada mahasiswa tersebut di atas
Demikianlah surat balasan ini kami buat.

Medan, 02 Februari 2024
Pimpinan Klinik Pratama Anna

Nurseni Saragih S.Tr.Keb.Bd



Lampiran 6 Pemohonan Izin Pengambilan Data Dan Informasi

Perihal : **Pemohonan Izin Pengambilan Data Dan Informasi**
Kepada : **Yth. Pimpinan Nurseni Saragih S.Tr.Keb.Bd**

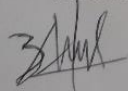
Degan hormat,
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Muhammad Ridho**
NPM : **2009010005**
Jurusan : **Sistem Informasi FIKTI (UMSU)**
Semester : **VIII**

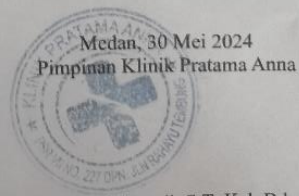
Melalui surat ini, Saya mengajukan permohonan izin untuk pengambilan data yang saya butuhkan meliputi data penjualan obat di tahun 2023, Adapun data-data tersebut akan digunakan untuk pembuatan Skripsi terkait "Prediksi Penjualan Obat Pada Klinik Pratama Anna Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor"

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan. Diharapkan bapak/ibu mendukung dan memberikan izin untuk bahan penelitian penulisan skripsi saya. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Medan, 30 Mei 2024
Pemohon



Muhammad Ridho



Nurseni Saragih S.Tr.Keb.Bd

Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian

