

Klasifikasi Transaksi Obat Puskesmas Bagelen Menggunakan Algoritma KNN

¹Widodo, ²Supatman

^{1,2} Program Studi Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

¹201110085@student.mercubuana-yogya.ac.id, ² supatman@mercubuana-yogya.ac.id

Abstract - A highly developed nation is often synonymous with a high level of public health. In Indonesia, The Community Health Centers (Puskesmas) play a vital role in improving public health, particularly in areas that are far from major healthcare facilities such as in big cities. The factors of Economic and accessibility make Community Health Centers the preferred choice for healthcare among communities, especially those with lower to middle-income statuses. Community Health Centers facilities are available in nearly all districts across Indonesia. One form of healthcare service provided to the community is the provision of necessary medications. Bagelen Community Health Centers, a community health center located in Purworejo Regency, Central Java Province, already has well-integrated management systems with the Health Department. However, its medication stock management system has yet to utilize data mining. Managing medication stock is crucial to prevent shortages, especially for medications in high demand among the populace. The utilization of the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm in determining medication stock is highly essential. This method calculates the proximity (Euclidean distance) between training and testing data. In this context, it helps classify the quantity of medication transactions involved as high, moderate, or low demand. This will facilitate personnel in efficiently placing orders based on the level of medication demand from the community. Based on research conducted by the author, an accuracy of 96% was obtained with a value of $k = 7$ and training data of 75 records, testing data of 25 records.

Keywords — *K-Nearest Neighbors, Euclidean distance, Community Health Centers.*

Abstrak— Negara yang maju identik dengan tingkat kesehatan masyarakat yang tinggi pula. Di Indonesia Puskesmas menjadi ujung tombak dalam rangka meningkatkan aspek kesehatan masyarakat yang berada di wilayah, utamanya jauh dari pusat fasilitas kesehatan seperti di kota – kota besar. Faktor ekonomi dan akses yang terjangkau menjadikan Puskesmas sebagai pilihan masyarakat dalam mendapatkan layanan kesehatan. Dimana Puskesmas hampir tersedia di seluruh kecamatan di wilayah Indonesia dan mayoritas penduduk Indonesia masih berada dalam status ekonomi menengah ke bawah. Bentuk-bentuk pelayanan kesehatan yang diberikan Puskesmas kepada masyarakat salah satu yaitu penyediaan obat – obatan yang dibutuhkan masyarakat. Puskesmas Bagelen merupakan pusat Kesehatan masyarakat yang berlokasi di wilayah selatan pulau Jawa tepatnya di kabupaten Purworejo, provinsi Jawa Tengah. Puskesmas Bagelen sudah memiliki system manajemen yang terintegrasi dengan Dinas Kesehatan yang baik, akan tetapi system manajemen stock obat belum menggunakan data mining. Penting untuk dilakukan manajemen stock agar tidak terjadi kelangkaan obat terutama untuk obat yang banyak

dibutuhkan masyarakat. Penggunaan Algoritma KNN (*K-Nearest Neighbour*) dalam menentukan stock obat sangatlah penting, dimana metode ini menggunakan perhitungan jarak kedekatan (*Euclidean distance*) antara data training (data pelatihan) serta data testing (data uji). Dalam hal ini ini kita dapat mengklasifikasikan jumlah transaksi obat tersebut termasuk dalam kategori *permintaan tinggi, permintaan sedang, atau permintaan sedikit*. Hal ini akan memudahkan petugas dalam rangka membuat order berdasarkan tingkat permintaan obat dari masyarakat. Berdasarkan pada penelitian yang terlah dilakukan oleh penulis diperoleh akurasi sebesar 96% dengan nilai $k = 7$ dengan jumlah data training 75 record, data testing 25 record.

Kata Kunci— *KNN (K-Nearest Neighbors), Euclidean distance, Puskesmas.*

I. Pendahuluan

Kesehatan menjadi aspek penting serta menjadi tolak ukur pembangunan suatu negara. Dalam UUD 1945 pasal 28H disampaikan bahwa Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh layanan Kesehatan yang sesuai. Untuk menuju kesehatan Nasional yang optimal di perlukan peningkatan dalam berbagai aspek. Seluruh element bangsa harus bekerja sama dalam mengatasi masalah Kesehatan. Dalam menjalankan Jaminan Kesehatan Nasional yang dikomandoi oleh Kementerian Kesehatan. Puskesmas merupakan ujung tombak pusat layanan Kesehatan yang dimiliki oleh pemerintah. Setiap warga negara berhak untuk mendapatkan layanan kesehatan dan hal ini dijamin serta dilindungi oleh Undang – Undang Dasar tahun 1945 untuk dapat meningkatkan level kesehatan diperuntukan baik individu, kelompok atau masyarakat secara umum[1]. Puskesmas menjadi penyedia fasilitas pelayanan kesehatan dasar bagi masyarakat untuk mengakomodasi rujukan sesuai dengan standar kesehatan medis [2]. Permenkes 2014, Puskesmas merupakan penyedia fasilitas layanan kesehatan dimana masyarakat dapat mendapatkan layanan kesehatan dalam upaya meningkatkan Kesehatan baik individu atau masyarakat dalam faskes tingkat pertama, dengan mengedepankan upaya preventif dan promotive untuh mencapai tingkat kesehatan yang optimal dalam koridor wilayah kerjanya. Puskesmas diharapkan mampu memberikan pelayanan yang komprehensif kepada masyarakat, dalam usaha membangun kesehatan masyarakat diwilayahnya serta membina masyarakat diwilayah kerjanya untuk dapat hidup sehat. Salah satu bentuk pelayanan kepada masyarakat yaitu

pendistribusian obat. Agar pendistribusian ini bisa teroptimalisasi maka puskesmas perlu melakukan manajemen obat. Manajemen obat memiliki manfaat untuk menjamin ketersediaan obat, sehingga ketika dibutuhkan selalu dalam keadaan siap, baik itu dari segi jumlah, jenis dan kualitas. Sehingga akan tercipta pelayanan masyarakat efektif dan efisien [3].

Letak geografis daerah yang jauh dari pusat perkotaan serta faktor ekonomi mayoritas masyarakat yang berada dirange menengah ke bawah menjadikan puskesmas pilihan utama untuk masyarakat. Disamping alasan yang sudah disebutkan diatas, biaya layanan kesehatan juga lebih terjangkau, hal ini mengapa Puskesmas menjadi layanan kesehatan yang penting bagi masyarakat. Puskesmas Bagelen merupakan pusat kesehatan masyarakat yang berlokasi di wilayah Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Di Puskesmas Bagelen terdapat beberapa Poliklinik, yaitu poli umum, poli gigi dan mulut, poli untuk Kesehatan Ibu dan anak, serta poli rawat jalan. Puskemas Bagelen juga memiliki system manajemen yang sudah terintegrasi dengan system manajemen Dinas Kesehatan kabupaten sehingga data rekam medis, system antrian, pendaftaran sudah tersimpan secara baik di database. Namun untuk sistem menejemen obat belum diolah menggunakan data mining, hal ini dapat menimbulkan beberapa dampak terhadap ketersediaan obat di Puskesmas, kadang stok yang ada dipuskesmas kurang atau kadang kelebihan.

Selain itu system penyimpanan obat yang terlalu lama akan memberikan efek pada penurunan kualitas obat tersebut[3]. Dengan adanya permasalahan seperti diatas penulis melakukan penelitian terhadap klasifikasi tansaksi data obat Puskesmas Bagelen dengan menerapkan Algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*). Klasifikasi adalah proses yang dilakukan dengan tujuan membentuk suatu model klasifikasi menggunakan data pelatihan. Klasifikasi akan melakukan proses analisa data dan memodelkan data tersebut menggunakan kelas data[4]. Metode *K-Nearest Neighbors* mengklasifikasikan data berdasarkan jarak kedekatan data baru (data testing) dengan data lama (data training). Dalam algoritma K-Nearest Neighbors data training (data pelatihan) diambil dari data transaksi sebelumnya, sedangkan data testing akan diambil dari data transaksi terbaru[5]. Dalam penelitian terhadap transaksksi obat dengan algoritma KNN, data akan diberikan label menjadi beberapa kategori obat yaitu *permintaan tinggi, permintaan sedang atau permintaan rendah*.

a. Tinjauan Pustaka

Berikut ini beberapa penelitian sejenis yang menggunakan metode K-Nearest Neighbor dalam pelaksanaannya. Penelitian pertama dilakukan oleh Chairun Anisa dan Andri dengan judul Penerapan Algoritma K-Nearest neighbor, Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan obat pada Apotik Kimia Farma Atmo Palembang dengan data yang dipakai transaksi penjualan obat jenis generik dan jenis apotik selama periode 3 tahun terakhir

dengan menggunakan tools Rapidminer. Dalam penelitian ini digunakan nilai K sejumlah 5 sebagai nilai tengah yang memiliki nilai akurasi tertinggi dengan tingkat akurasi sebesar 100% [6].

Penelitian ke dua dilakukan oleh Verdi Alvian Dwi Hidayatullah, Agung Nilogiri, Habibatul Azizah Al Faruq untuk mengklasifikasikan siswa yang berprestasi dengan menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Situbondo Adapun variabel yang diukur yaitu siswa kelas X jurusan IPA SMA Negeri 2 Situbondo dengan jumlah data sebanyak 182 siswa. Dalam penelitian tersebut didapatkan akurasi sebesar 94% presisi 91% dan recall 91% dimana diperoleh dengan K = 5 sekanario 5[7].

Selanjutnya penelitian yang ke tiga dilakukan oleh Riyan Latifahul Hasanah, Muhamad Hasan, Witriana Endah Pangesti, Fanny Fatma Wati, Windu Gata Adapun judul yang diangkat yaitu Klasifikasi Penerima Dana Bantuan Desa Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor) untuk memprediksi penerima dana bantuan desa dengan menggunakan data sebanyak 159 record dengan atribut kondisi rumah, penghasilan, pekerjaan dan jumlah tanggungan). Dengan mengambil jumlah K sebanyak 5 yaitu K=15, K=30, K=45, K=60, dan K=75. Pada K=30 dengan data baru (D160) dengan kategori “tidak layak” didapat tingkat akurasi 100%, K=45, K=60 dan K=75 pada data baru (D160) memiliki kategori “layak” memiliki tingkat akurasi 81.25%[8]

Proses klasifikasi pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori atau kelas berdasarkan atribut – atributnya yang memiliki kemiripan dengan tetangga terdekatnya. KNN bekerja dengan cara mencari tetangga terdekat dari suatu data baru berdasarkan ketersamaan atau jarak dalam ruang atribut yang telah ditentukan sebelumnya. Ini adalah metode yang cukup sederhana tetapi dapat memberikan hasil yang baik terutama pada dataset yang tidak terlalu besar dan terdistribusi dengan baik.

b. Knowledge Discover In Database (KDD)

Adalah Proses dalam data mining yang meliputi data collection (pengumpulan data), pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan pola atau hubungan dalam set data berukuran besar[6].

Adapun proses KDD meliputi :

c. Data Selection

Sebelum dilakukan proses data mining dilakukan penyeleksian (pemilihan) data pada tahap penggalian informasi dalam Knowledge Discovery In Databases (KDD) sebelum dilanjutkan ke tahap proses yang selanjutnya[6]. Atribut yang ada perlu dilakukan seleksi karena hanya beberapa aribut yang akan digunakan proses data mining menggunakan metode klasifikasi.

d. Pre-processing/Cleaning

Merupakan proses pertama yang dilakukan sebelum proses data mining dapat dilaksanakan harus dilakukan cleaning yang merupakan fokus utama dalam KDD. Yang termasuk dalam proses cleaning yaitu menghapus adanya duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten, penghapusan noise serta informasi – informasi yang tidak diperlukan serta memperbaiki kesalahan pada data[6]. Proses selanjutnya yang dilakukan yaitu enrichment atau menambahkan data dengan informasi lain (external) agar lebih kaya informasi, hal ini perlu dilakukan untuk meningkatkan akurasi dalam klasifikasi data. Dataset yang kita gunakan kadang terdapat nilai – nilai dengan rentang yang berbeda. Hal ini akan berefek pada hasil nilai perhitungan analisis data. Hal ini membutuhkan proses normalisasi agar memiliki keseimbangan data. *Normalisasi data* adalah suatu proses yang dikerjakan untuk merubah skala nilai data dalam range (rentang) yang lebih kecil tetapi memiliki nilai bobot yang sama. Adapun teknik normalisasi yang akan digunakan yaitu Min-Max Normalization. Min-Max Normalization merupakan suatu Langkah yang digunakan untuk transformasi linear yang memakai nilai maksimum dan minimum untuk menghasilkan data yang seimbang serta memiliki range antara 0 dan 1[9].

$$X' = \frac{x - \min(x)}{\text{range}(x)} = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (1)$$

Keterangan

- X' = nilai hasil normalisasi data
- x = nilai data yang akan dinormalisasi
- min(x) = nilai data terendah dalam kolom
- max(x) = nilai data tertinggi dalam kolom
- range(x) = batas atas dan bawah data

e. Data Mining

Data mining adalah proses – proses yang dilakukan pada database yang besar dengan menggunakan proses matematika, artificial intelegent (kecerdasan buatan), teknik statistic dan mesin learning agar dapat diperoleh informasi sesuai dengan peruntukannya [10]. Data mining merupakan proses memodelkan data terpilih dengan memakai teknik atau metode tertentu. Teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data mining sangat banyak jenisnya, disesuaikan dengan tujuan yang akan dihasilkan dari proses tersebut beserta variable yang digunakan[11].

f. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses yang dilakukan untuk memodelkan suatu pola dari kelas data, yang bertujuan untuk menemukan pola atau model dari kelas data yang belum diketahui[12]. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) digolongkan kedalam *instance -base learning* atau *lazy learning* karena pembelajaran dan prediksi yang bersifat malas atau lazy. KNN dilakukan dengan mencari K kelompok objek pada

data latih yang terdekat (serupa) dengan objek pada data baru atau data uji.

Algoritma KNN merupakan suatu metode untuk mengklasifikasian objek dari sebuah data uji berdasarkan data latih yang memiliki jarak paling dekat dengan objek tersebut[13]. Metode Nearest Neighbor merupakan teknik pendekatan yang digunakan untuk mengetahui suatu kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dan kasus lama berdasarkan pencocokan bobot set fitur yang ada.

Adapun dalam menentukan jarak ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*. *Euclidean Distance* berfungsi untuk menghitung ukuran yang bisa digunakan sebagai interpretasi kedekatan jarak antara dua objek. Jarak Euclidean adalah perhitungan untuk menentukan jarak diantara 2 titik yang didefinisikan dalam jarak metrik[14].

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (2)$$

Keterangan:

- d= jarak kedekatan
- x= data training
- y= data testing

g. Evaluation

Untuk memudahkan dalam memahami proses dalam data mining, maka hasil dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh orang awam. Ditahap ini meliputi pemeriksaan apakah model atau pola serta informasi yang didapat bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang telah ada sebelumnya[6]. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan metode *Confusion Matrix* dalam mengukur tingkat akurasi hasil performa algoritma KNN. *Confusion matrix* merupakan metode yang digunakan untuk membandingkan antara klasifikasi yang dihasilkan oleh system dengan klasifikasi yang sebenarnya terjadi. 4 isitilah yang dipakai dalam *confusion matrix* yaitu *true positive*, *false positive*, *true negative* dan *false negative*[15].

True Positif (TP) yaitu jumlah observasi yang sebenarnya termasuk dalam kelas positif dan prediksi dengan benar oleh model sebagai kelas positif.

True negative (TN) yaitu jumlah observasi yang sebenarnya termasuk dalam kelas negative dan juga diprediksi secara akurat oleh model sebagai kelas negative.

False Positif (FP) yaitu jumlah observasi yang sebenarnya termasuk dalam kelas negative tetapi diprediksi secara salah oleh model sebagai kelas positif.

False Negatif (FN) yaitu jumlah observasi yang sebenarnya termasuk dalam kelas positif tetapi diprediksi secara salah oleh model sebagai kelas negative[16].

Tabel 1. Confusion Matrix Multi class

		Predicted Value		
		Class 1	Class 2	Class 3
Actual/ground truth	Class 1	TP	FP	FP
	Class 2	FN	TP	FP
	Class 3	FN	FN	TP

Pengukuran yang terdapat dalam metode confusion matrix yaitu *akurasi, precision, recall dan score-f1*.

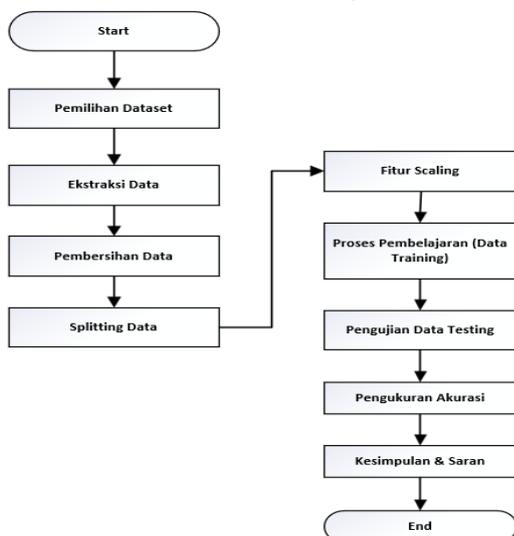
Accuracy yaitu tingkat kedekatan antara nilai yang didapat terhadap nilai sebenarnya. dirumuskan dalam persamaan (3)[17].

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \quad (3)$$

II. Metode Penelitian

1. Tahapan Penelitian

Agar diperoleh akurasi yang maksimal dalam penelitian ini, maka penulis menetapkan tahapan - tahapan dalam menjalankan penelitian sebagai berikut: pengumpulan data (data selection), pembersihan data (cleansing) dari informasi yang tidak diperlukan serta reduksi data, *splitting data* (membagi dataset menjadi data training dan data testing), *fitur scaling* (proses normalisasi) menggunakan *min-max normalization*, pembentukan model algoritma klasifikasi dengan metode KNN, Pengujian data testing, mengukur tingkat akurasi hasil klasifikasi algoritma KNN menggunakan metode confusion matrix dan terakhir kesimpulan serta saran[18].



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

2. Pengumpulan Data

Tahapan dimulai dari pengumpulan data, dilakukan dengan study literatur database Puskesmas Bagelen dalam data transaksi obat, dari bagian farmasi puskesmas Bagelen selama periode januari hingga oktober 2023. Selain melalui studi literatur, metode yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu dilakukan dengan cara wawancara (interview) yang dilakukan oleh penulis kepada pihak Puskesmas untuk mendapatkan data-data atau informasi yang akan digunakan dalam penelitian yang tidak terdapat dalam database transaksi obat[5].

3. Analisa Data

Data yang diperoleh masih dalam bentuk harian maka data transaksi obat tersebut perlu dilakukan rekap ulang kemudian dihitung dan ditampilkan dalam bentuk bulanan, kemudian dijumlahkan dari semua bulan tersebut. Data yang diperoleh periode bulan januari hingga oktober 2023 sejumlah 100 record data. Data tersebut dibagi menjadi 2 yaitu data training sejumlah 75% (75 record data) dan 25% (25 record data) untuk data testing. Setelah itu data dilakukan proses *splitting* untuk membagi data menjadi data training dan data testing kemudian data diberikan label dengan ketentuan kategori sebagai berikut.

Tabel 2. Kelas Klasifikasi

No	Rentang	Kelas/ kategori
1	0-500	Permintaan Sedikit
2	500-800	Permintaan Sedang
3	>800	Permintaan Banyak

Adapun untuk menentukan jarak antara data baru dengan data lama dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain menggunakan perhitungan *Euclidean distance*, *Manhattan distance*, *minkowski* dan *hamming*. Namun yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Euclidean Distance*.

a. Data Training

Data training merupakan bagian dari kumpulan dataset yang digunakan sebagai bahan pembelajaran model agar dapat menggeneralisasi (memperoleh suatu pola) sehingga nantinya dapat digunakan untuk memprediksi data baru. Selanjutnya *data training* tersebut akan diseleksi untuk mengetahui apa saja atribut yang mempengaruhi transaksi obat tersebut. Hasil dari seleksi data tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data Training

Kobat	Obat	Jumlah	Harga	Status
1012	Albendazol tablet 400 mg	2194	186	permintaan tinggi

1013	Alopurinol tablet 100 mg	1023	43	permintaan tinggi
1014	Ambroksol tablet 30 mg	929	201	permintaan tinggi
1015	Amlodipin tablet 10 mg	866	111	permintaan tinggi
1016	Amlodipin tablet 5 mg	806	70	permintaan tinggi
1017	Amoksisilin kapsul 500 mg	707	582	permintaan sedang
1018	Amoksisilin sirup 125 mg/5 ml	577	226	permintaan sedang
1019	Antasida DOEN I - tablet kunyah Antibakteri	521	100	permintaan sedang
1020	DOEN salep (Bacitracin)	489	57	permintaan sedikit

b. Data testing

Data testing adalah bagian dari data set yang digunakan untuk menguji kinerja atau performa dari suatu model atau algoritma yang telah dihasilkan dari proses pembelajaran menggunakan data training tersebut, sehingga dapat menggeneralisasi informasi dari data yang tidak pernah dilihat sebelumnya.

Tabel 4. Data Testing

Kobat	Obat	Jumlah	Harga	Status
1086	Salep 2-4	700	1410	
1087	Sefadroksil kapsul 500 mg	30	803	
1088	Setirizin sirup 5 mg/5 ml	28	2090	
1089	Setirizin tablet 10 mg	4	49	
1090	Simvastatin tablet 10 mg	141	68	
1091	Simvastatin tablet 20 mg	2	217	
1092	Siprofloksasin 500 mg Thiamin (Vit B1) tablet 50 mg (HCl/Nitrat)	70	248	
1093	Triheksifenidil tablet 2 mg	8	91	
1094	Zink sulfat dispersibel tablet 20 mg	1	91	
1095	Vitamin B kompleks tablet	123	208	
1096		489	57	

III. Hasil dan Pembahasan

Sebelum dilakukan penghitungan jarak kedekatan antara data training dan data testing maka perlu dilakukan Normalisasi data agar diperoleh data dengan akurasi yang optimal. Dalam penelitian ini akan digunakan metode min-max normalization. Hasil dari proses normalisasi diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5. Normalisasi Data

Kobat	Obat	Jumlah	Harga	Nor Jumlah	Nor Harga
1012	Albendazol tablet 400 mg	2194	186	1	0.0043692
1013	Alopurinol tablet 100 mg	1023	43	0.466484268	0.00130469
1014	Ambroksol tablet 30 mg	929	201	0.423620611	0.00609867
1015	Amlodipin tablet 10 mg	866	111	0.394892841	0.00336792
1016	Amlodipin tablet 5 mg	806	70	0.36753306	0.00212392
1017	Amoksisilin kapsul 500 mg	707	582	0.322389421	0.01765884
1018	Amoksisilin sirup 125 mg/5 ml	577	226	0.263109895	0.00685721
1019	Antasida DOEN I - tablet kunyah	521	100	0.237574099	0.00303416
1020	Antibakteri DOEN salep (Bacitracin)	489	57	0.222982216	0.00172947
1021	Antihemoroid supositoria	482	54	0.219790242	0.00163845

Tahap berikutnya setelah dilakukan normalisasi, selanjutnya dilakukan proses perhitungan jarak *Euclid* (query instance) dari masing – masing objek *data training* terhadap *data testing*. Adapun data yang digunakan yaitu data dengan kode 1086 dengan data record jumlah 0.318741 harga 0.041507 adalah sebagai berikut:

$$D1 = \sqrt{(0.367077063 - 0.318741)^2 + (0.00085 - 0.041507)^2} = 0.063162$$

$$D2 = \sqrt{(0.262564 - 0.318741)^2 + (0.005583 - 0.041507)^2} = 0.066606$$

$$D3 = \sqrt{(0.3944368 - 0.318741)^2 + (0.0020935 - 0.041507)^2} = 0.085342$$

$$D4 = \sqrt{(0.2371181 - 0.318741)^2 + (0.0017598 - 0.041507)^2} = 0.090786778$$

$$D5 = \sqrt{(0.2193342 - 0.318741)^2 + (0.0003641 - 0.041507)^2} = 0.107585135$$

$$D6 = \sqrt{(0.4231646 - 0.318741)^2 + (0.0048243 - 0.041507)^2} = 0.110679012$$

$$D7 = \sqrt{(0.4660282 - 0.318741)^2 + (0.0000303 - 0.041507)^2} = 0.153015529$$

$$D8 = \sqrt{(0.1627906 - 0.318741)^2 + (0.0009405 - 0.041507)^2} = 0.161140624$$

$$D9 = \sqrt{(0.0044905 - 0.318741)^2 + (0.0044905 - 0.041507)^2} = 0.166946265$$

$$D10 = \sqrt{(0.1358869 - 0.318741)^2 + (0.002032 - 0.041507)^2} = 0.187066877$$

Setelah dilakukan perhitungan terhadap data testing yang baru (0.318741, 0.041507) selanjutnya dilakukan perengkingan dari data yang memiliki jarak terendah sampai data yang memiliki jarak paling tinggi.

Tabel 6. Pengurutan Jarak Euclidian

Kobat	Obat	Status	Nor Jumlah	Nor Harga	Euclidean	Rank
1015	Amlodipin tablet 10 mg	permintaan tinggi	0.367077	0.00085	0.063162	1
1061	Kombinasi fe fumarat + as folat (tab tambah darah)	permintaan sedang	0.262654	0.005583	0.066606	2
1024	Asam mefenamat 500 mg	permintaan tinggi	0.394437	0.002094	0.085342	3
1072	Natrium diklofenak 50 mg tablet	permintaan sedang	0.237118	0.00176	0.090787	4
1019	Antasida DOEN I - tablet kunyah	permintaan sedikit	0.219334	0.000364	0.107585	5
1017	Amoksisilin kapsul 500 mg	permintaan tinggi	0.423165	0.004824	0.110679	6
1060	Klorfeniramin maleat 4 mg tablet	permintaan tinggi	0.466028	3.03E-05	0.153016	7
1081	Prednison tablet 5 mg	permintaan sedikit	0.162791	0.000941	0.161141	8
1049	Ibuprofen tablet 400 mg	permintaan sedikit	0.155951	0.004491	0.166946	9
1033	Deksametason tablet 0,5 mg	permintaan sedikit	0.135887	0.002033	0.187067	10

Setelah dilakukan klasifikasi pada data testing selanjutnya yaitu pengukuran terhadap performa kinerja dari algoritma KNN menggunakan metode confusion matrix. Dilakukan pengujian sebanyak 6 kali dengan nilai K = 3,5,7,9,11 dan 13, dari data training sejumlah 75 record dan data testing sejumlah 25 record. Dapat dilihat rekapitulasi nilai dari akurasi dalam table sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pengujian Dengan Confusion Metrix

No	K	Akurasi (%)
1	3	88
2	5	92
3	7	96
4	9	92
5	11	92
6	13	92

Berdasarkan hasil tabel 5 pengujian algoritma KNN dengan menggunakan confusion matrix. Dapat diperoleh bahwa klasifikasi transaksi obat pada puskesmas Bagelen diperoleh akurasi paling tinggi sebesar 96% pada pengujian ke 3 dengan nilai K = 7.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Diperoleh tingkat akurasi yang paling tinggi sebesar 96% dengan nilai K = 7. Dengan demikian algoritma KNN dapat digunakan untuk klasifikasi data transaksi obat serta analisa dalam manajemen stok obat di puskesmas Bagelen agar memudahkan dalam manajemen stock obat, sehingga tercipta pelayanan Kesehatan yang efektif dan efisien.
2. Meskipun dengan menggunakan Algoritma KNN sudah mendapatkan akurasi yang cukup tinggi akan tetapi kedepannya perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode klasifikasi yang lainnya sebagai perbandingan untuk mengukur tingkat performa dari metode yang digunakan. Serta menambah referensi dalam penelitian yang akan datang.

V. Daftar Pustaka

- [1] Y. Hariyoko, Y. Dolfianto Jehaut, A. Susiantoro, and A. Id, "Efektivitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat Oleh Puskesmas Di Kabupaten Manggarai," 2021.

- [2] Habibi, "Tanggung Jawab Puskesmas Dalam Pemeliharaan Kesehatan Masyarakat Pesantren Dihubungkan Dengan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan Dan Qanun Aceh Nomor 4 Tahun 2010 Tentang Kesehatan (Studi Kasus Skabies Di Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh)," *Aktualita*, vol. 2, no. Aktualita, pp. 598–614, Jan. 2019.
- [3] J. Manajemen *et al.*, "Analisis Manajemen Penyimpanan Obat Di Puskesmas Se-Kota Banjarbaru The Medicine Storage Management Analysis At Community Health Center In All Areas Of Banjarbaru".
- [4] P. Putra, A. M. H Pardede, And S. Syahputra, "Analisis Metode K-Nearest Neighbour (Knn) Dalam Klasifikasi Data Iris Bunga," *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (Jtik)*, Vol. 6, No. 1, 2022.
- [5] "Prediksi Proses Persalinan Menggunakan Algoritma Knn Berbot Pada Monitoring Elektronik Personal Health Record Ibu Hamil".
- [6] C. Anisa, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Penjualan Obat Pada Apotek Kimia Farma Atmo Palembang," *Bina Darma Conference On Computer Science*.
- [7] V. Alvian, D. Hidayatullah, A. Nilogiri, H. Azizah, And A. Faruq, "Klasifikasi Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Pada Sma Negeri 2 Situbondo Classification Of Achieving Students Using K-Nearest Neighbor (Knn) Method At Sma Negeri 2 Situbondo," 2022. [Online]. Available: [Http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/jst](http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/jst)
- [8] R. L. Hasanah *Et Al.*, "Klasifikasi Penerima Dana Bantuan Desa Menggunakan Metode Knn (K-Nearest Neighbor)," *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, Vol. 16, No. 1, P. 1, 2019, [Online]. Available: [Http://nusamandiri.ac.id/](http://nusamandiri.ac.id/)
- [9] Gde Agung Brahmana Suryanegara, Adiwijaya, And Mahendra Dwifabri Purbolaksono, "Peningkatan Hasil Klasifikasi Pada Algoritma Random Forest Untuk Deteksi Pasien Penderita Diabetes Menggunakan Metode Normalisasi," *Jurnal Resti (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 114–122, Feb. 2021, Doi: 10.29207/Resti.V5i1.2880.
- [10] "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Potensi Hujan Harian Dengan Menggunakan Algoritma K Nearest Neighbor (Knn)".
- [11] P. Pahrudin and K. Harianto, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Warga Penerima Bantuan Sosial," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 3, Dec. 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2276.
- [12] "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Sebagai Pendukung Keputusan Klasifikasi Penerima Beasiswa PPA dan BBM Sumarlin STIKOM Uyelindo Kupang."
- [13] A. Tangkelayuk and E. Mailoa, "Klasifikasi Kualitas Air Menggunakan Metode KNN, Naïve Bayes Dan Decision Tree," vol. 9, no. 2, pp. 1109–1119, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [14] J. Elektronik and I. Komputer Udayana, "Klasifikasi Jurnal menggunakan Metode KNN dengan Mengimplementasikan Perbandingan Seleksi Fitur", [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [15] J. Elektronik and I. Komputer Udayana, "Klasifikasi Jurnal menggunakan Metode KNN dengan Mengimplementasikan Perbandingan Seleksi Fitur", [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [16] D. Afreyna Fauziah, A. Maududie, and I. Nuritha, "Klasifikasi Berita Politik Menggunakan Algoritma K-nearst Neighbor (Classification of Political News Content using K-Nearest Neighbor)."
- [17] Riza Adrianti Supono and Muhammad Azis Suprayogi, "Perbandingan Metode TF-ABS dan TF-IDF Pada Klasifikasi Teks Helpdesk Menggunakan K-Nearest Neighbor," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 5, pp. 911–918, Oct. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i5.3403.
- [18] U. I. Lestari, A. Y. Nadhiroh, and C. Novia, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Penyakit Diabetes Melitus," vol. 8, no. 4, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>.