AL-DYAS
Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat

p-ISSN : 2964-4992
e-ISSN : 2964-4984

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/aldyas.v3i1.2736

PENGEMBANGAN SISTEM CERDAS BERBASIS DATA MINING UNTUK MENINGKATKAN AKURASI PREDIKSI KEBUTUHAN OBAT DI PUSKESMAS PARIT RANTANG

Development of Data Mining-Based Intelligent System to Improve Accuracy in Predicting Drug Needs at Parit Rantang Community Health Center

Zahratul Jannah & Khairi Budayawan
Universitas Negeri Padang
Zahratuljannah358901@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Feb 10, 2024	Feb 13, 2024	Feb 16, 2024	Feb 19, 2024

Abstract

Effective inventory management is crucial in providing quality healthcare services. Predicting drug needs in the pharmacy warehouse is vital to ensuring adequate availability for patients. This study developed and implemented a prediction system using Artificial Neural Network (ANN) method to forecast drug requirements. Training data comprised drug usage from January 2020 to July 2023, while testing data covered drug usage from August to December 2023. Through several experiments, the best model identified was 12-6-1, with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 6.817 and an accuracy of 93.18%. Predictions for Paracetamol drug usage in August were 4603, whereas the actual usage was 4785. This system is expected to enhance drug inventory management efficiency, reduce costs, and improve drug availability for patients.

Keywords *: Intelligent System ; Data Mining ; Prediction ; Artificial Neural Network*

Abstrak: Manajemen persediaan obat yang efektif adalah kunci dalam menyediakan pelayanan kesehatan berkualitas. Prediksi kebutuhan obat di gudang obat menjadi krusial untuk memastikan ketersediaan yang memadai bagi pasien. Penelitian ini mengembangkan dan menerapkan sistem

Jurnal Al-DYAS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

prediksi menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN) untuk memprediksi kebutuhan obat. Data training menggunakan pemakaian obat dari Januari 2020 hingga Juli 2023, sementara data testing adalah pemakaian obat bulan Agustus sampai Desember 2023. Dari hasil percobaan, model terbaik adalah 12-6-1, dengan nilai MAPE 6,817 dan akurasi 93,18%. Prediksi jumlah pemakaian obat Paracetamol pada bulan Agustus adalah 4603, sedangkan aktualnya adalah 4785. Sistem ini diharapkan meningkatkan efisiensi manajemen persediaan obat, mengurangi biaya, dan memperbaiki ketersediaan obat untuk pasien.

Kata Kunci : Sistem Cerdas ; Data Mining ; Prediksi ; Artificial Neural Network

PENDAHULUAN

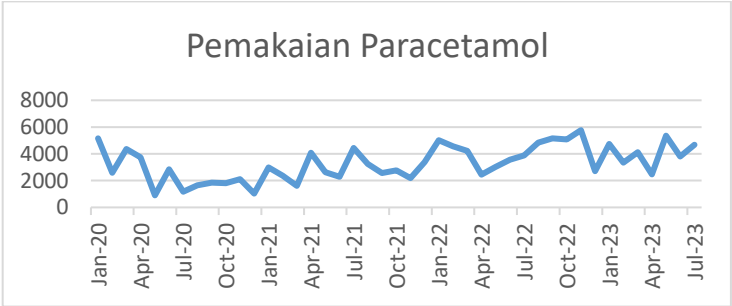
Obat menjadi komponen yang cukup besar memakan biaya dari seluruh biaya kesehatan (Dani Hari Wijaya, 2008). Menurut WHO dalam Depkes RI, bahwa dibeberapa negara maju biaya obat berkisar antara 10-15 % dari anggaran kesehatan, sementara di negara berkembang biaya ini lebih besar lagi yaitu antara 35-66%, sebagai contoh di negara Thailand sebesar 35 %, Cina sebesar 45 %, Mali sebesar 66% dan Indonesia sebesar 39%. Berdasarkan kebijakan obat nasional, biaya obat merupakan bagian yang cukup besar dari seluruh biaya kesehatan. Dari berbagai survey dapat disimpulkan bahwa biaya obat sekitar 40-50% dari jumlah operasional pelayanan kesehatan. (Hermina Karuna Atmaja, 2012).

Banyak perusahaan tidak tahu permintaan masa depan mereka dan harus bergantung pada perkiraan penjualan untuk membuat keputusan dalam manajemen persediaan, baik dalam jangka panjang maupun pendek (Hernadewita, Hadi, Syaputra, & Setiawan, 2020). Jika peramalan akurat, manfaatnya adalah berkurangnya safety stock, tingkat persediaan yang lebih rendah, dan biaya penyimpanan inventaris bersamaan dengan penurunan tingkat layanan pelanggan.

Pengolahan data Gudang Obat Puskesmas Parit Rantang direkap dalam sebuah Laporan Pemakaian Dan Lembaran Permintaan Obat (LPLPO) berbentuk excel. Data dengan jumlah dan ukuran yang besar tersebut hanya berfungsi sebagai arsip dan laporan saja, sehingga terjadinya banjir data namun minim akan pengetahuan. Terbatasnya pengetahuan membuat proses manajemen data dan penyediaan obat masih menggunakan cara yang bersifat konvensional.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Penanggung Jawab Gudang Obat Puskesmas Parit Rantang, beliau menyampaikan bahwa setiap puskesmas harus menyediakan persediaan obat selama jangka waktu 1 periode atau 1 bulan. Untuk itu, puskesmas harus membuat

perencanaan permintaan obat selama satu periode dibulan berikutnya. Selama ini, perencanaan permintaan obat masih menggunakan teknik insting oleh penanggung jawab gudang obat puskesmas. Apabila terjadi overstock, petugas tidak melakukan permintaan obat dan penerimaan obat pada bulan berikutnya menjadi kosong. Hal ini menyebabkan pembaharuan obat menjadi lambat dan tidak menutup kemungkinan terjadinya kekosongan dan adanya produk yang kadaluarsa.



Gambar 1. Grafik pemakaian obat Paracetamol

Permasalahan prediksi dan rekomendasi persediaan obat pada Puskesmas Parit Rantang dapat diatasi dengan menerapkan pendekatan intelejen. Data pemakaian obat yang bersifat time series dan memiliki karakteristik non-linear sangat cocok untuk diolah menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN). Dalam grafik pemakaian obat paracetamol pada gambar 1 memperlihatkan fluktuasi dengan pola yang rumit dan hubungan non-linear antar variabel. ANN mampu mengidentifikasi dan memodelkan pola penggunaan obat yang kompleks mengingat perubahan pola dan tren yang sulit diadaptasi seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, penerapan metode ANN dalam pengelolaan data obat di Puskesmas diharapkan dapat meningkatkan akurasi prediksi dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cerdas dalam hal penentuan kebijakan pengadaan dan distribusi obat.

Penelitian ini diperkuat dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Elvaningsih, Elisawati, Tawakal, & Masrizal, 2021) dengan judul "Prediksi Stok Obat Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus: Puskesmas Dumai Barat)". Dari penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan yang dilakukan untuk memprediki stok obat telah berhasil dibangun sehingga mempermudah proses prediksi stok obat menggunakan data dari Puskesmas. Fungsi pelatihan jaringan saraf tiruan yang efektif adalah fungsi pelatihan dengan nilai error MAPE terbaik dalam memprediksi sebesar 11,9644%. Dengan akurasi 88,0356% maka parameter input atau variabel yang digunakan sudah mampu untuk memprediksi stok obat dengan baik dan akurat.

Dari uraian diatas maka peneliti tertarik untuk membangun sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengelola persediaan obat dan memprediksi kebutuhan obat kedepannya di Gudang Obat Puskesmas Parit Rantang. Hasil prediksi ini dapat dijadikan acuan dalam perencanaan permintaan obat. Untuk simulasi perhitungan dari penerapan prediksi kebutuhan obat, peneliti menggunakan metode Artificial Neural Network. Dengan begitu diharapkan sistem ini dapat mengahsilkan peramalan obat-obatan yang mampu menutupi kekurangan-kekurangan yang ada selama ini.

METODE

Jenis data yang diguakan dalam penelitian ini adalah data sekunder beruba data jumlah pemakaian obat dalam rentang waktu Januari 2020 sampai Desember 2023 yang diperoleh dari LPLPO Gudang Obat Puskesmas Parit Rantang.

Pada tahap ini peneliti akan mengambil sample data obat paracetamol dengan pemakaian terbesar dalam waktu 48 bulan. Data pemakaian obat paracetamol dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Riwayat Pemakaian Obat Paracetamol

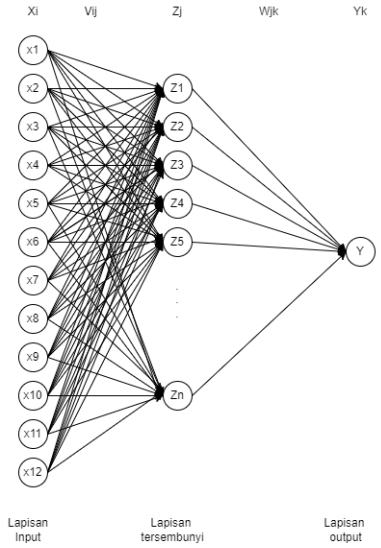
Bulan/ Tahun	2020	2021	2022	2023
Januari	5158	2981	5010	4730
Februari	2588	2361	4567	3350
Maret	4370	1610	4230	4131
April	3747	4074	2442	2469
Mei	902	2636	3019	5352
Juni	2856	2298	3572	3809
Juli	1165	4436	3879	4680
Agustus	1644	3242	4847	4785
September	1840	2560	5162	4570
Oktober	1811	2769	5070	4185
November	2109	2198	5770	5465
Desember	1036	3379	2713	2951

Variabel bebas yang digunakan adalah jumlah pemakain obat Paracetamol pada bulan pertama ($X1$) hingga bulan ke duabelas ($X12$) dan terdapat 1 variabel terikat dalam penelitian ini yaitu nilai jumlah pemakaian obat Paracetamol pada bulan berikutnya (Y). Data pemakaian obat dari tahun 2020 sampai juli 2023 akan digunakan untuk training, seperti pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Training

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	y
5158	2588	4370	3747	902	2856	1165	1644	1840	1811	2109	1036	2981
2588	4370	3747	902	2856	1165	1644	1840	1811	2109	1036	2981	2361
4370	3747	902	2856	1165	1644	1840	1811	2109	1036	2981	2361	1610
3747	902	2856	1165	1644	1840	1811	2109	1036	2981	2361	1610	4074
…	…	…	…	…	…	…	…	…	...	…	…	…
3879	4847	5162	5070	5770	2713	4730	3350	4131	2469	5352	3809	4680

Pada jaringan saraf tiruan, metode yang digunakan untuk melakukan pelatihan adalah metode backpropagation neural network. Pelatihan dilakukan terhadap data-data pelatihan dengan learning rate ditentukan sebesar 0,1 dan nilai maksimum iterasi ditentukan sebesar 1000 iterasi. Proses pelatihan jaringan akan berhenti jika iterasi telah mencapai batas maksimum yang ditentukan yaitu 1000 iterasi, atau pelatihan akan berhenti jika target error yang ditentukan telah tercapai.

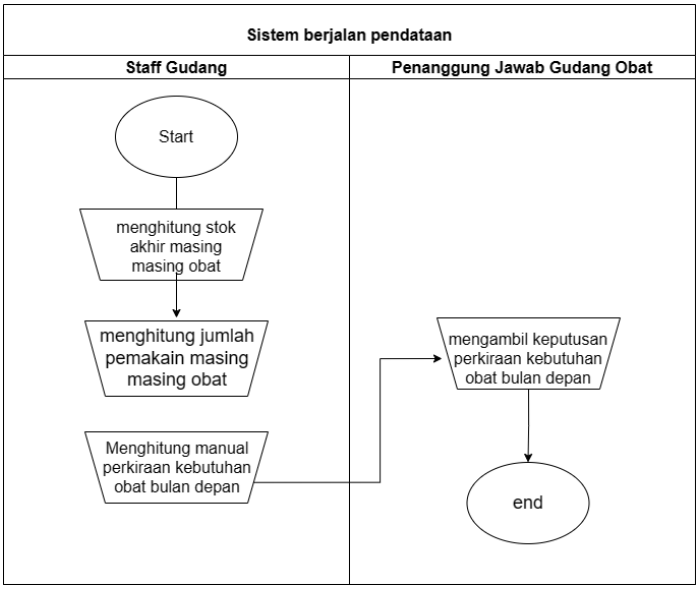


Gambar 2. Arsitektur jaringan untuk memprediksi kebutuhan obat

Gambar 2 menunjukan bahwa skema jaringan saraf tiruan dengan algoritma perambatan galat mundur (backpropagation) memiliki 3 lapisan dengan satu lapisan masukan yang terdiri dari 12 unit sel, satu lapisan tersembunyi dengan jumlah unit sel yang ditentukan secara acak dan satu lapisan keluaran berjumlah 1 unit sel sebagai target.

Dalam pengembangan sistem ini, penulis mengadopsi pendekatan metode prototyping. Penggunaan model prototyping bertujuan untuk mengatasi kesenjangan antara pemahaman teknis pelanggan dan mengklarifikasi spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak.

Flowmap sistem berjalan



Gambar 3. Flowmap Sistem Berjalan Proses Prediksi Kebutuhan Obat

Dalam melakukan penyediaan obat bulan berikutnya, pihak pengelola gudang obat mengakui bahwa perencanaan obat hanya dilakukan berdasarkan perkiraan sesuai dengan jumlah pemakaian atau stok akhir bulan. Adapun perhitungan yang diterapkan yaitu mengurangi jumlah stok akhir bulan dengan jumlah pemakaian kemudian ditambah 10%. Namun tidak selalu terpaku pada rumus tersebut karena tidak mempertimbangkan perubahan dalam permintaan obat dari bulan ke bulan.

Berikut adalah Use case dari perancangan sistem prediksi persediaan obat dengan mengimplementasikan metode Neural network



Gambar 4. Use case sistem prediksi kebutuhan obat

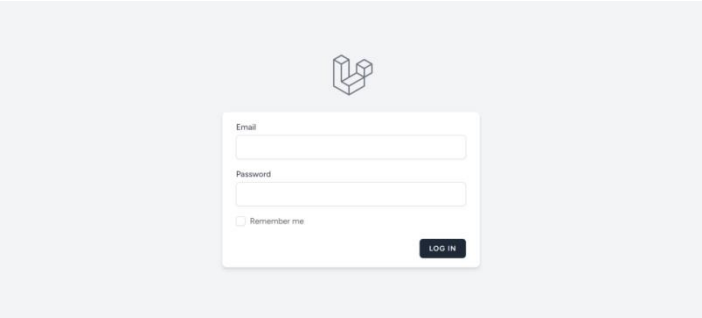
Admin memiliki akses untuk mengelola data user, data obat, baik itu obat masuk atau keluar serta LPLPO. Untuk penanggung jawab gudang obat memiliki akses lebih dalam melakukan proses prediksi. Sedangkan kepala puskesmas hanya memiliki akses pada LPLPO

HASIL

Hasil dari perancangan antarmuka (interface) Pengembangan Sistem Cerdas Berbasis Data Mining Untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi Kebutuhan Obat Di Puskesmas yang sudah direncanakan pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut.

Halaman login

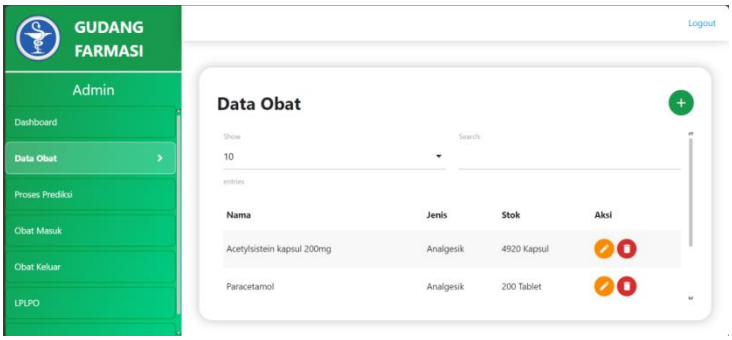
Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh user untuk dapat masuk ke sistem. Sehingga setiap user memperoleh hak aksesnya masing-masing. Sebelumnya user yang ingin masuk harus memiliki akun dengan username dan password yang sudah terdaftar sebelumnya.



Gambar 5. Halaman login

Halaman Data Obat

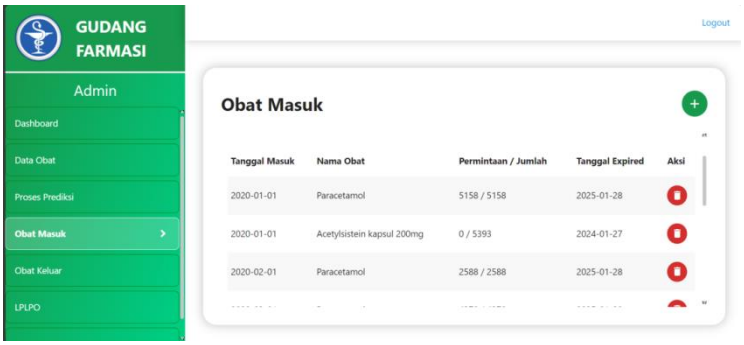
Halaman data obat menyediakan informasi lengkap tentang berbagai jenis obat yang tersedia, termasuk nama obat, jenis obat, satuan yang digunakan, dan jumlah stok yang tersedia.



Gambar 6. Halaman data obat

Halaman Obat Masuk

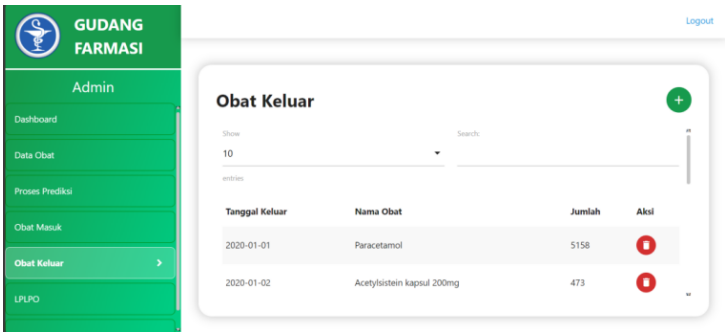
Halaman obat masuk memberikan informasi tentang obat-obatan yang baru saja masuk ke dalam sistem, termasuk tanggal masuk obat, nama obat yang dipilih dari data obat yang tersedia, jumlah permintaan obat, jumlah obat yang diterima, dan tanggal kedaluwarsa obat.



Gambar 7. Halaman obat masuk

Halaman Obat Keluar

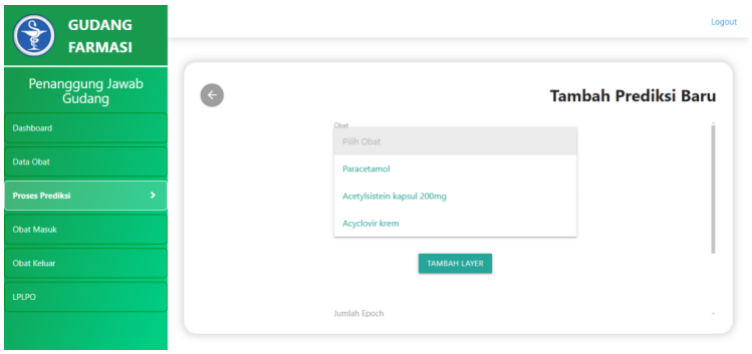
Halaman obat keluar menyajikan data tentang obat-obatan yang telah dikeluarkan dari sistem, termasuk tanggal keluarnya, nama obat yang dipilih dari data obat yang tersedia, dan jumlah pemakaian obat.



Gambar 8. Halaman obat keluar

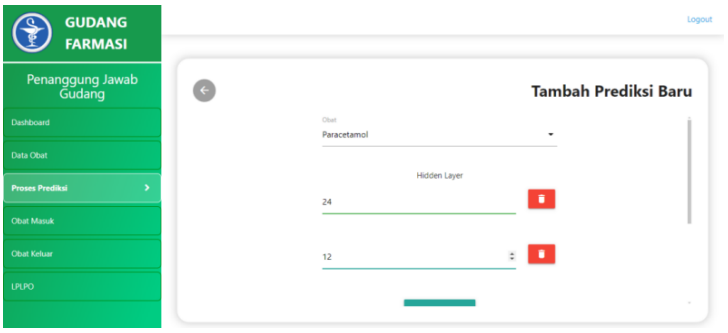
Halaman Prediksi

Halaman prediksi memungkinkan pengguna untuk menambah proses prediksi dengan memilih obat yang akan diprediksi dari data obat yang tersedia.

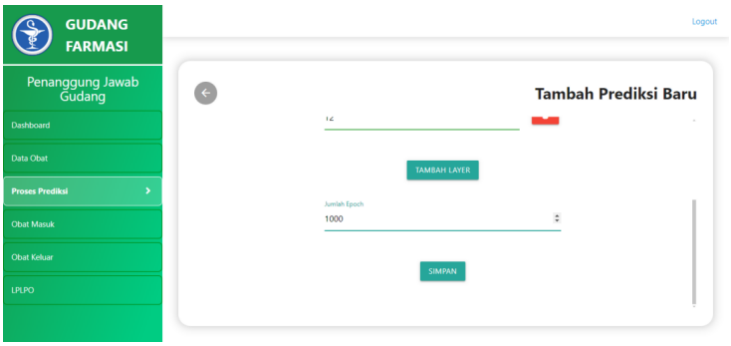


Gambar 9. Halaman prediksi

Misalnya, pihak gudang ingin memprediksi obat paracetamol.Obat paracetamol dipilih kemudian diminta untuk memasukkan jumlah I setiap hidden layer seperti gambar 10 dan epoch yang dapat dilihat pada gambar 11 yang akan digunakan untuk menerapkan Artificial Neural Network dalam proses prediksi

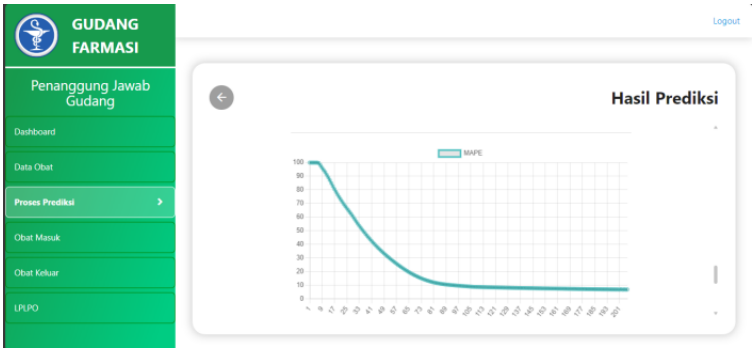


Gambar 10. Halaman untuk input jumlah layer dan jumlah neuronnya



Gambar 11. Halaman untuk input epoch

Halaman Hasil Prediksi



Gambar 12. Grafik MAPE

Grafik pada gambar 12 menunjukan nilai MAPE yang diperoleh saat pelatihan berhenti setelah jumlah epoch tertentu telah tercapai atau berhenti saat tidak ada peningkatan yang signifikan dalam kinerja jaringan di set validasi.



Gambar 13. Hasil Prediksi dan prediksi t+1

Hasil prediksi yang ditampilkan adalah prediksi bulan Agustus 2023. Karena sebelumnya data yang ditraining sampai bulan juli 2023. Jadi untuk memprediksi bulan September, maka perlu diinputkan nilai x terakhir yaitu jumlah obat keluar bulan Agustus

PEMBAHASAN

Sistem prediksi kebutuhan obat ini diuji menggunakan data pemakaian obat Januari 2020 sampai Juli 2023 sebagai data training berjumlah 43 data, dan data jumlah pemakain obat bulan Agustus sampai Desember 2023 sebagai data testing. Pada sistem ini prediksi Artificial Neural Network digunakan untuk memprediksi obat keluar pada bulan berikutnya berdasarkan model training dengan 12 inputan. Hasil prediksi dipengaruhi juga dengan jumlah hidden layer, jumlah neuron hidden layer dan epoch.

Dari beberapa percobaan ditemukan bawah model 12-6-1, 12 inputan, 6 neuron pada lapisan tersembunyi dan 1 output sebagai model terbaik. Hal tersebut didukung dengan nilai MAPE yang diperoleh yaitu 6,817. Dengan begitu dapat diketahui nilai akurasinya sebesar 93,183 atau sebesar 93,18% dengan nilai prediksi yaitu 4603. Berdasarkan data aktual yang diperoleh, jumlah pemakaian obat Paracetamol pada bulan Agustus adalah 4785.

KESIMPULAN

Penelitian menyimpulkan bahwa implementasi Artificial Neural Network (ANN) untuk prediksi kebutuhan obat di Puskesmas Parit Rantang menghasilkan hasil yang menjanjikan, dengan akurasi sebesar 93,18%. Meskipun efektif, disarankan untuk mengoptimalkan parameter ANN lebih lanjut guna meningkatkan akurasi prediksi.

Pemanfaatan sistem ini dapat membantu dalam memperkirakan kebutuhan obat di masa depan, mengatasi masalah stok, dan meningkatkan efisiensi manajemen persediaan.

Penelitian mendatang sebaiknya fokus pada optimalisasi metode ANN dengan meningkatkan ukuran dataset atau melibatkan variabel tambahan yang mempengaruhi untuk prediksi yang lebih akurat. Studi perbandingan dengan metode lain juga dapat memberikan wawasan lebih lanjut dalam meramalkan kebutuhan obat.

DAFTAR PUSTAKA

Amril Mutoi Siregar, S. M. (2020). DATA MINING: Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner. Surakarta: CV Kekata Group.

Anardani, S. (2019). Perancangan Sistem Berorientasi Objek Dengan Pemodelan UML (Unified Modellig Language) Tools. Madiun: UNIPMA Press (Anggota IKAPI).

Andriani, M., Indrabayu, & Areni, I. S. (2015). PREDIKSI PEMAKAIAN OBAT DI INSTALASI FARMASI RUMAH SAKIT PENDIDIKAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN. Dielektrika, 77-80.

Atmaja, N. S., & Lianda, D. (2021). JARINGAN SYARAF TIRUAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION DALAM PREDIKSI PERSEDIAAN BAHAN BAKU (STUDI KASUS : PT. BINTANG TOBA LESTARI). Jurnal Informasi Interaktif, 124-133.

Baskoro, F. A. (n.d.). Peramalan Jumlah Penjualan Mobil dengan Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Metode Backpropagation.

Cangggih Ajika Pamungkas, S. K. (2017). Pengantar dan Implementasi Basis Data. Sleman: Group Penerbit CV Budi Utama.

Elmayati. (2017). DATA MINING DENGAN METODE CLUSTERING UNTUK PENGOLAHAN INFORMASI PERSEDIAAN OBAT PADA KLINIK SRIKANDI MEDIKA BERBASIS WEB. Jurnal Pelita Informatika, 159-164.

Elvaningsih, H., Elisawati, Tawakal, F., & Masrizal. (2021). Prediksi Stok Obat Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus: Puskesmas Dumai Barat). Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI), 228-232.

Gustientiedina, Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD . Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi , 17-24.

Hermawati, F. A. (2013). Data Mining. Yogyakarta: Andi.

Imora, B. K., Hidayat, R., & Budiarti, Y. (2021). Sistem Informasi Persediaan Obat Berbasis Web Pada Puskesmas Kotabumi Tangerang. Jurnal SWABUMI, 64-72.

Kurniawan, i., & Putra, M. S. (2021). PENERAPAN METODE LEAST SQUARE UNTUK PREDIKSI KEBUTUHAN OBAT PADA UPTD PUSKESMAS RAWAT INAP MUARADUA KABUPATEN OKU SELATAN. Bina Darma Conference on Computer Science, 297-306.

Nofriansyah, D. (2014). Data Mining : Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Budi Utama.

Nugroho, M. R., Hendrawan, I. E., & Puwantoro. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Data Obat Pada Rumah Sakit ASRI. JURNAL NUANSA INFORMATIKA, 125-133.

Parlina, I., Windarto, A. P., Wanto, A., & Ridwan, M. (2018). Memanfaatkan Algortima K-Means Dalam Menentukan Pegawai Yang Layak Mengikuti Asessment Center untuk Clustering Program SDP. Journal Of Computer Engineering System and Science, 87-93.

Ridwan, A., Faisol, A., & Wahyuni, F. S. (2020). PENERAPAN METODE LEAST SQUAREUNTUK PREDIKSI PENJUALAN BERBASIS WEB PADADONI SPORT MALANG. JATI(Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 129-136.

Riyanda, R., Pardede, A. M., & Sarangih, R. (2021). Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Kebutuhan Obat-Obatan Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus : UPTD Puskesmas Bahorok). Seminar Nasional Informatika (SENATIKA), 47-55.

Suwardiyanto, D., Shodiq, M. N., Kusuma, D. H., & Sari, T. O. (2019). Sistem Prediksi kebutuhan Obat di Puskesmas Menggunakan Metode Least Suare. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), 75-80.

Yanti, N. (2011). PENERAPAN METODE NEURAL NETWORK DENGAN STRUKTUR BACKPROPAGATION UNTUK PREDIKSI STOK OBAT DI APOTEK (STUDI KASUS : APOTEK ABC). Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informas, 15-20.