

PENERAPAN METODE NEURAL NETWORK DENGAN STRUKTUR BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI KEBUTUHAN STOK PADA TOKO UMKM PERLENGKAPAN BAYI BABYQU

Dadang Iskandar Mulyana ¹, Ykhsanur ², FikriYadi ³, Sahroni ⁴, Agus Sigit Sumarsono ^{5*}

^{1,2,3,4,5*} Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: mahvin2012@gmail.com ¹, stikom.ikhshan@gmail.com ², fikriyadi2910@gmail.com ³, sahterusroni@gmail.com ⁴, agussgt203@gmail.com ^{5*}

Histori Artikel:

Dikirim 22 November 2022; *Diterima dalam bentuk revisi* 26 Desember 2022; *Diterima* 3 Januari 2023; *Diterbitkan* 10 Januari 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Pada Saat ini Machine Learning khususnya Deep Learning sangat berkembang dengan cepat dalam bidang apapun khususnya pada bidang bisnis, transaksi, prediksi saham, penjualan, maupun stok dan sejenisnya. Machine Learning sudah menjadi andalan untuk mempermudah dan membantu setiap pekerjaan. Pada toko BabyQu keputusan yang digunakan untuk melakukan persediaan stok barang masih memakai cara manual, dan ada beberapa masalah yang muncul diantaranya terjadinya kelebihan stok yang membuat tempat penyimpanan barang lain menjadi terpakai untuk stok yang berlebih, terlebih lagi jika ada produk yang memiliki tenggat kedaluarsa, dan apabila kekurangan stok akan terjadi masalah yang membuat konsumen yang membutuhkan produk maupun barang menjadi pergi ke tempat lain dan beberapa masalah lain yang akan muncul yang akan menyebabkan kerugian pada toko BabyQu, perlunya dibuat sistem ataupun perangkat lunak yang bertujuan untuk membantu toko BabyQu dalam meramalkan penyediaan stok produk untuk mengatasi beberapa masalah tersebut. Penelitian ini dibuat dengan rancangan model dan metode Artificial Neural Network (ANN) dengan menggunakan Backpropagation sebagai algoritmanya karena algoritma tersebut bisa memperkecil persentase error. Hasil yang kami dapatkan dalam penelitian ini dengan memakai model 3-3-1 mendapatkan tingkat akurasi yang mencapai sebesar 85,72%, memakai epochs sebanyak 550 iterasi, dan memakan waktu kurang lebih 11,1 detik.

Kata Kunci : Prediksi Stock; Prediksi barang; Backpropagation; Artificial Neural Network (ANN); Mean Absolute Error (MAE); Forecasting.

Abstract

At this time Machine Learning especially Deep Learning is developing very quickly in any field, especially in the fields of business, transactions, stock predictions, sales, and stocks and the like. Machine Learning has become a mainstay for facilitating and helping work. At the BabyQu store, the decisions used to carry out stock inventory still use the manual method, and there are several problems that arise including the occurrence of excess stock which makes other storage areas used for excess stock, especially if there are products that have an expiration date, and if there is a shortage of stock, problems will occur that will make consumers who need products or goods go to other places and several other problems that will arise which will cause losses to BabyQu stores, it is necessary to create a system or software that aims to assist BabyQu stores in forecasting stock availability product to overcome some of these problems. This research was made using the Artificial Neural Network (ANN) model design and method using Backpropagation as the algorithm because this algorithm can reduce the percentage of errors. The results we got in this study using the 3-3-1 model obtained an accuracy rate of 85.72%, using 550 iterations of epochs, and taking approximately 11.1 seconds.

Keyword: Stock Prediction; Goods Prediction; Backpropagation; Artificial Neural Network (ANN); Mean Absolute Error (MAE); Forecasting.

1. Pendahuluan

Pada toko UMKM jumlah banyaknya stok barang akan menjadi masalah yang cukup serius dalam keberlangsungan proses penjualan, kekurangan pada stok barang akan menyebabkan konsumen yang sedang membutuhkan barang tersebut dengan cepat akan mencari barang tersebut di tempat lain dan bisa menimbulkan kerugian serta mengurangi minat konsumen untuk berbelanja pada toko yang kurang lengkap, sedangkan kelebihan stok pada barang akan menyebabkan tempat atau lahan pada toko menjadi sempit dan akan melibatkan tempat stok barang lainnya menjadi terpakai oleh barang yang kelebihan stok tersebut, serta masih banyak permasalahan lain yang akan timbul kedepannya[1][2][3].

Sampai saat ini banyak teknologi yang sudah berkembang dengan pesat sehingga bisa membantu manusia, khususnya teknologi *Machine Learning* berupa *Artificial Neural Network* (ANN) yang memiliki banyak sekali kegunaannya dan bisa untuk memecahkan dan mengatasi beberapa permasalahan dengan mudah[4][5]. Mulai dari Google Maps yang bisa mendeteksi kemacetan di kawasan ramai atau padat kendaraan, ada juga teknologi yang bisa mendeteksi suhu tubuh normal pada manusia, mendeteksi penyakit, dan masih banyak teknologi pendeteksi lainnya dengan menggunakan teknologi *Artificial Neural Network* (ANN) dengan algoritma *backpropagation*[6]. Penelitian ini bertujuan untuk membatasi penyediaan stok supaya tidak terjadi kelebihan pada stok maupun kekurangan pada stok produk, rancangan penelitian ini dibuat dengan metode *Backpropagation* karena model tersebut paling bagus dan memiliki persentase *error* yang rendah[7][8].

Artificial Neural Network (ANN) atau disebut juga jaringan saraf buatan adalah sebuah model komputasi yang meniru cara kerja jaringan saraf dalam sistem saraf pada hewan maupun manusia. Jaringan saraf buatan terdiri dari banyak unit yang disebut *neuron* atau unit pengolah[9][10]. *Neuron-neuron* tersebut terhubung satu sama lain melalui *sinaps*, dan mampu memproses serta menyimpan informasi. *Artificial Neural Network* (ANN) dapat digunakan untuk mengolah data – data yang sangat kompleks, seperti gambar, teks, dan suara[11][12]. *Artificial Neural Network* (ANN) menggunakan algoritma pembelajaran yang disebut *backpropagation* untuk mengoptimalkan bobot – bobot yang terhubung antar *neuron*. Melalui proses pelatihan, *Artificial Neural Network* (ANN) dapat memperbaiki kemampuan prediksinya dengan menyesuaikan bobot-bobotnya sesuai dengan data pelatihan yang diberikan[13].

Artificial Neural Network (ANN) telah digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan wajah, pengenalan suara, dan pemrosesan bahasa alami. *Artificial Neural network* (ANN) salah satu merupakan bagian yang penting dari *Machine Learning*, dimana model tersebut dapat belajar dari *dataset* yang diberikan untuk membuat prediksi atau mengambil keputusan dengan sendirinya. *Backpropagation* adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk melatih jaringan *neural network* dengan menggunakan metode pembelajaran *supervised*[14][15][16]. Jaringan neural merupakan sebuah sistem yang terdiri dari beberapa *layer* yang masing-masing terdiri dari beberapa *unit neuron* yang terhubung satu sama lain. Saat melatih jaringan neural, kita memberikan data latih ke jaringan dan kemudian memperkirakan hasil yang diinginkan[17][18]. Jaringan akan menghitung hasil yang dihasilkan dan kemudian mengukur seberapa jauh hasil tersebut dari target yang diinginkan. Kemudian, jaringan akan menyesuaikan bobot – bobot yang terhubung dengan *neuron* tersebut agar hasil yang dihasilkan semakin mendekati target yang diinginkan[19].

Backpropagation digunakan untuk menyesuaikan bobot – bobot tersebut dengan cara mengukur seberapa besar kontribusi bobot tersebut terhadap perbedaan antara hasil yang dihasilkan dengan target yang diinginkan. Kemudian, bobot tersebut akan diubah sedikit demi sedikit agar hasil yang dihasilkan semakin mendekati target yang diinginkan. Algoritma ini menggunakan teknik *gradient descent* untuk menyesuaikan bobot tersebut[20][21]. *Backpropagation* merupakan algoritma yang sangat penting dalam *Machine Learning* karena banyak digunakan untuk melatih jaringan neural yang digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan wajah, pengenalan suara, dan pemrosesan bahasa[22].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dan dilakukan dengan menggunakan toko BabyQu yang beralamat di Grand Poris sebagai tempat penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu mempermudah toko BabyQu untuk melakukan persediaan pada stok produk supaya lebih efektif, adapun beberapa data yang dikumpulkan untuk bahan proses penelitian. Untuk metode pengumpulan data tersebut ada beberapa cara yang kami lakukan, diantaranya:

1) Wawancara

Hasil atau data yang diperoleh dari wawancara yang telah dilakukan pada sekertaris toko BabyQu adalah berupa beberapa jenis produk dan stok barang selama tahun 2022 ini yang akan digunakan untuk *dataset* yang nantinya menjadi *data training* dan dijadikan model pada penelitian ini.

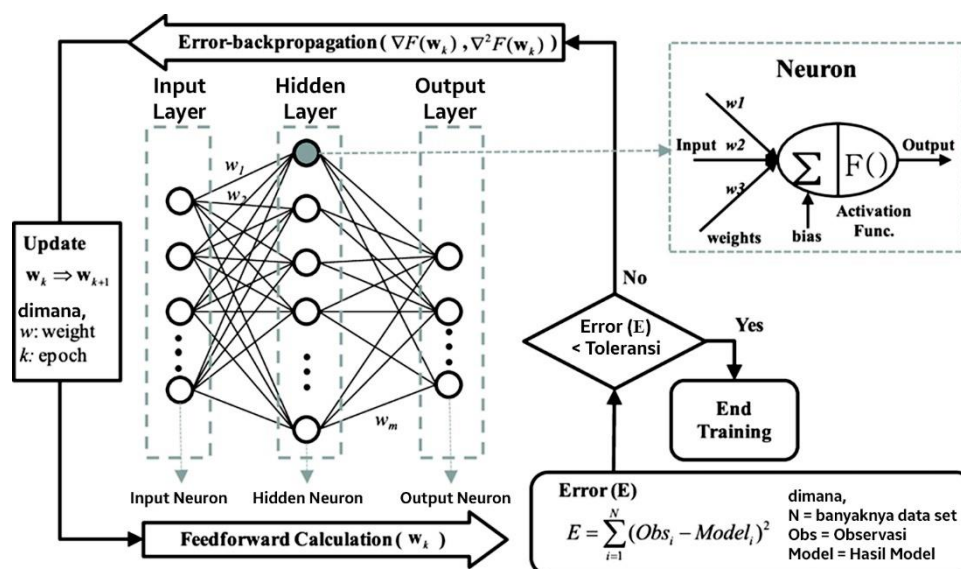
2) Studi Dokumen

Pengumpulan data pada studi dokumen dilakuakn untuk menganalisa dan mencari metode yang tepat untuk membuat sistem atau perangkat lunak yang nantinya akan digunakan untuk memprediksi, studi dokumen yang digunakan pada penelitian ini berupa jurnal, laporan, dan dokumen – dokumen resmi lainnya.

3) Observasi

Penelitian ini juga melakukan observasi pada tanggal 11 Desember 2022 memperoleh data yang lebih jelas lagi, mengamati secara lebih detail seberapa penting dan berguna sistem ini untuk toko BabyQu.

Untuk proses perancangan pada sistem yang dibuat guna memprediksi stok pada barang, penulis menggunakan metode dan model *Artificial Neural Network* (ANN) yang memakai algoritma *Backpropagation*. Berikut adalah model *trainig* dari algoritma *Backpropagation* serta perhitungannya1.



Gambar 1. Skema model *trainig* dari algoritma *Backpropagation*

Adapun *dataset* stok berbentuk *file csv* untuk melakukan proses *training* backpropagation dan menghasilkan model yang akan dipakai untuk memprediksi

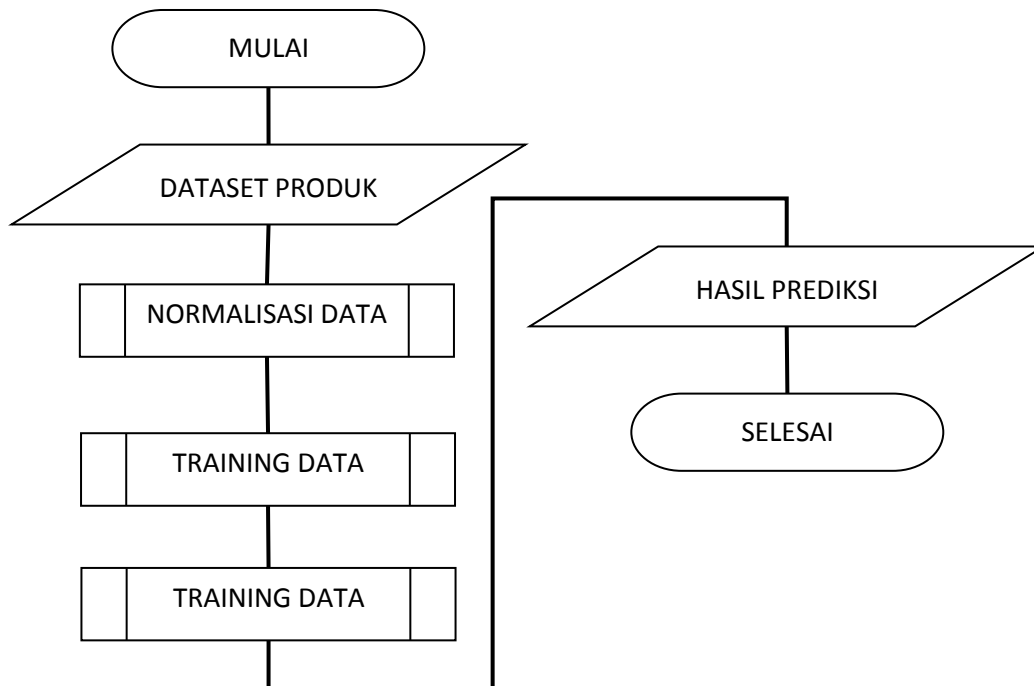
Tabel 1. *Dataset* stok produk pada tahun 2022

| Nama Barang | 1/31 /2022 | 2/28 /2022 | 3/31 /2022 | 4/30 /2022 | 5/31 /2022 | 6/30 /2022 | 7/31 /2022 | 8/31 /2022 | 9/30 /2022 | 10/3 1/2022 | 11/3 0/2022 | 12/3 1/2022 |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Mamypoko Rsoft Rekat | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Maypoko Junior Night | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Mamypoko Slim Pant | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Makuku Rekat | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Makuku Slim Pant | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Makuku Comfort Rekat | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Sweety Gold Rekat | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Sweety Gold Slim Pant | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Sweety Gold Pant Junior | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pokana Regular | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Happy Nappy | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Bebelove 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Bebelove 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Bebelove 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Bebelove 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Nutribaby 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Nutribaby 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Nutribaby Royal 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Nutribaby Royal 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Pediasure | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| SGM | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Vidoran | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| My Baby Telon | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Zwitsal Hair & Body | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Cap Lang Telon | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Cap Lang Telon Plus | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Cap Lang Telon Eucalyptus | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Konicare Telon | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Konicare Telon Plus | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Bedak Biang Keringat | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Bedak Fresh | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| Baby Bath NB | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Baby Bath 2in1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 |

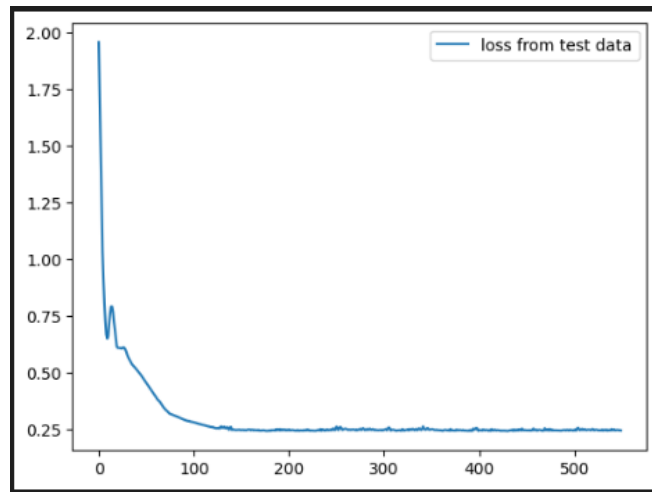
3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem prediksi stok pada toko UMKM menggunakan metode *Backpropagation* bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



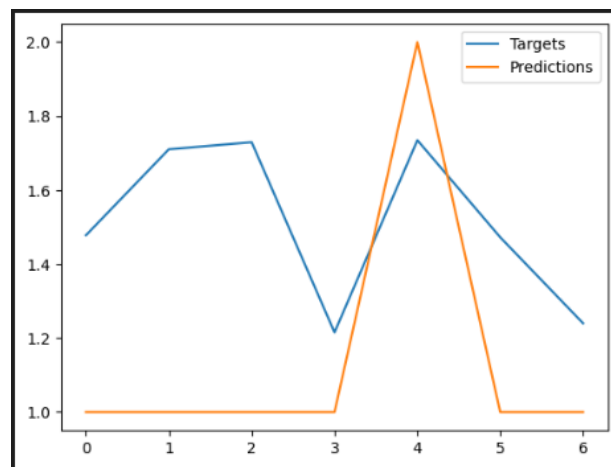
Gambar 2. Diagram *flowchart*

Pengujian pada sistem prediksi stok produk toko BabyQu memakai *Mean Absolute Error* (MAE) dengan jumlah *epoch* sebanyak 550 iterasi dan menghasilkan persentase *loss* sebesar kurang lebih 24%



Gambar 3. Mean Absolute Error dengan epoch 550 iterasi.

Proses pengujian ini bertujuan untuk mengukur error pada data latih dan menentukan seberapa baik bobot jaringan neural telah disesuaikan dengan baik. Jika nilai Mean Absolute Error (MAE) yang dihasilkan cukup kecil, maka jaringan neural dapat dianggap telah mencapai konvergensi dan dapat digunakan untuk melakukan prediksi pada data baru. Namun, jika nilai Mean Absolute Error (MAE) yang dihasilkan masih cukup besar, maka proses latih harus dilanjutkan sampai dengan error yang dihasilkan cukup kecil. Selanjutnya setelah melalui pengujian tersebut dilanjut dengan *training data* untuk membuat model prediksi dengan metode *forecasting* dan didapatkan hasil berikut.



Gambar 4. Hasil *training* model dengan metode *forecasting*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian sistem prediksi stok produk untuk toko BabyQu ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil oleh peneliti dan penulis, diantaranya:

- 1) Tahap awal untuk melakukam implementasi sistem dengan menggunakan metode *Backpropagation* perlu dilakukannya *training data* dengan metode Mean Absolute Error (MAE) untuk mengetahui berapa banyak *loss* pada *dataset* yang ada.
- 2) Dari hasil penelitian ini didapatkan tingkat akurasi mencapai 85,72% dengan *loss data* sebesar 24,36.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih atas semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Tanpa adanya bantuan dari pihak yang terkait penelitian ini tidak akan berjalan dengan baik dan lancar.

6. Daftar Pustaka

- [1] M. Zamzamik and D. Swanjaya, "Integrasi Metode K-Means Clustering Dan Backpropagation Pada Pemodelan Peramalan Penjualan."
- [2] S. Ningsih, A. Itb, and J. Dahlan, "PENERAPAN ALGORITMA BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN BUKU DAN ALAT TULIS," vol. 3, no. 1, pp. 1–10.
- [3] P. JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MERAMALKAN PERMINTAAN PADA PERUSAHAAN RETAIL Marjiyono, B. W. Soedijono, and E. Taufiq Luthfi, "Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia," *Univ. AMIKOM Yogyakarta*, 2018.
- [4] E. Elisawati, A. Linarta, A. M. I. Putra, and H. Elvaningsih, "Analysis of Backpropagation Method in Predicting Drug Stock," *Sinkron*, vol. 7, no. 2, pp. 297–307, Feb. 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i2.11269.
- [5] L. Kinsy Suwardi, "Analisa dan Perancangan Aplikasi Data mining Untuk Prediksi Stok Obat pada Klinik XYZ."
- [6] A. Perdana Windarto *et al.*, "MODEL ARSITEKTUR NEURAL NETWORK DENGAN BACKPROPOGATION PADA PREDIKSI TOTAL LABA RUGI KOMPRESIF BANK UMUM KONVENSIONAL," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 05, no. 02, 2018, [Online]. Available: www.ojk.go.id
- [7] N. P. Sakinah, I. Cholissodin, and A. W. Widodo, "Prediksi Jumlah Permintaan Koran Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [8] K. Hati, "Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) untuk Estimasi Persediaan Stok Produk Herbal HPAI".
- [9] F. Khairati and H. Putra, "Prediksi Kuantitas Penggunaan Obat pada Layanan Kesehatan Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, pp. 128–135, Aug. 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i3.158.
- [10] A. W. Putri, "Tahun 2021 IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) BACKPROPAGATION UNTUK KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT PADA DAUN TANAMAN TOMAT".
- [11] H. Putra and N. Ulfa Walmi, "Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 100–107, Sep. 2020, doi: 10.25077/teknosi.v6i2.2020.100-107.
- [12] T. Hastono, "Desain Aplikasi Prediksi Kebutuhan Buah Durian Pelanggan Menggunakan Neural Network."

- [13] N. Tampati, Y. Melita Pranoto, T. Informasi, and I. Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya Jl Ngagel Jaya Tengah No, "Prediksi Stok Obat pada Apotik Total Life Clinic Menggunakan Model Kombinasi Artificial Neural Network dan ARIMA", [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [14] Norhikmah and Rumini, "KLASIFIKASI PEMINJAMAN BUKU MENGGUNAKAN NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION," *J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–15, 2020.
- [15] A. Cahyo Saputro, "ANALISIS PEMANFAATAN BACKPROPAGATION DAN METODE FUZZY TSUKAMOTO UNTUK MENENTUKAN PREDIKSI PENJUALAN DAN STOK YANG HARUS TERSEDIA," *Indones. J. Appl. Informatics*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [16] H. Elvaningsih and F. Tawakal, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI) Prediksi Stok Obat Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus: Puskesmas Dumai Barat)*. [Online]. Available: <http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensasi/issue/archivePage%7C228>
- [17] M. Thoriq, "Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation," *J. Inf. dan Teknol.*, pp. 27–32, Feb. 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i1.178.
- [18] J. R. Sidauruk, "IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MEMREDIKSI MEREK KOSMETIK YANG PALING DIMINATI KONSUMEN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPOGATION," 2017.
- [19] B. Asward and G. Brotosaputro, "Analisis Stok dan Penjualan Kaftan Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus Lala New Fashion)".
- [20] M. Yanto, E. Praja Wiyata Mandala, and D. Eka Putri, "Peramalan Penjualan Pada Toko Retail Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network," vol. 2, no. 3, 2018.
- [21] M. Yulfikar, U. Yudatama, and E. U. Artha, "PREDIKSI KETERSEDIAAN STOK KAYU DENGAN METODE BACKPROPOGATION DAN JARINGAN KOHONEN (Studi Kasus Ud. Wahyu Nugroho Grabag Magelang)," 2019.
- [22] A. Wanto and A. P. Windarto, "Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, 2017.