

Prediksi Nilai Impor Susu Segar Menggunakan Algoritma Backpropagation

Siti Aysatin Rodia¹, Muhammad Ali Ridla²

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy

*e-mail: staysatinrd@gmail.com¹

Received: 02.02.2024	Revised: 14.02.2024	Accepted: 21.02.2024	Available online: 28.02.2024
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

Abstract: Dairy cows provide the product known as fresh milk. The advantages of fresh milk include its ability to lower the risk of several diseases and improve brain function. It is impossible to pinpoint Indonesia's annual milk production. Merely 30% of the milk consumed may be satisfied by domestic production; the remaining 70% must be imported. Conversely, milk consumption per person is comparatively low in Indonesia. Furthermore, Indonesia is highly dependent on imports, accounting for 74% of its total milk requirements. The agricultural industry has not been able to establish a high level of competitiveness or make the best use of its comparative advantages. However, some people's ingestion of fodder

Keywords: Prediction, Backpropagation, Import

Abstrak: Susu segar, yang dibuat dari sapi perah, memiliki manfaat karena dapat mengurangi risiko berbagai penyakit dan membantu meningkatkan kinerja otak. Tidak jelas berapa banyak susu yang diproduksi di Indonesia setiap tahun. Permintaan susu hanya sebesar tiga puluh persen, dan sisanya tujuh puluh persen berasal dari impor. Sebaliknya, tingkat konsumsi susu per orang di Indonesia relatif rendah, dan negara itu sangat bergantung pada impor, menyumbang 74% dari kebutuhan susunya. Perkembangan pertanian belum mampu menciptakan daya saing yang kuat dan memanfaatkan keunggulan komparatif secara optimal. Sebaliknya, konsumsi makanan di kalangan masyarakat berpendapatan menengah dan tinggi terus meningkat. Indonesia harus mengimpor makanan dalam jumlah yang sebanding.

Kata kunci: Prediksi, Backpropagation, impor

1. PENDAHULUAN

Hubungan ekonomi antar negara menjadi faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi setiap negara, termasuk Indonesia, dan ini memengaruhi persaingan antar negara untuk mendapatkan manfaat dari perekonomian global yang semakin terbuka.¹ Salah satu komoditas hasil ternak yang paling banyak diimpor di Indonesia adalah susu sapi. Produksi, konsumsi, dan harga nasional adalah beberapa faktor yang dapat memengaruhi impor susu sapi.²

Hewan perahan, seperti sapi, kerbau, kambing, domba, dan hewan lainnya yang sehat dan tidak dicampur dengan bahan kimia, adalah sumber susu segar. Susu segar tidak mengandung air, bahan tambahan pangan, atau antibiotik. Warna, bau, dan kekentalannya asli. Susu segar adalah yang paling lezat karena asam lemaknya belum rusak oleh proses pengawetan. Susu segar sangat baik untuk tulang, mencegah kanker, mengatasi depresi, dan jaringan Syaraf Tiruan lainnya.

Susu segar, yang dibuat dari sapi perah, memiliki manfaat karena dapat mengurangi risiko berbagai penyakit dan membantu meningkatkan kinerja otak. Tidak jelas berapa banyak susu yang diproduksi di Indonesia setiap tahun. Hal ini mempengaruhi kinerja karyawan dalam produksi susu, serta perusahaan—perusahaan yang memproduksi susu. Studi ini akan menggunakan metode backpropagation algoritma untuk memprediksi produksi susu berdasarkan data produksi sebelumnya. Produksi susu selalu berubah, jadi sulit untuk diprediksi.³

Tingkat konsumsi susu di Asia Tenggara saat ini lebih rendah daripada di seluruh dunia. Ketika dibandingkan dengan Australia, konsumsi susu per kapita di wilayah ini hanya 20 kg per tahun. Namun, konsumsi susu di Asia Tenggara diperkirakan akan meningkat sebanyak 3 persen per tahun hingga tahun 2020, menurut data dari Rabobank (Global Agribusiness Researcher). Dengan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk muda yang sangat cepat di Asia Tenggara saat ini, diharapkan konsumsi susu di Indonesia dan Vietnam akan meningkat setiap tahunnya. Nilai impor Indonesia pada Februari 2022 mencapai US\$16,64 miliar, naik 25,43% dari Januari 2021 atau turun 8,64% dari Januari 2022.⁴

Indonesia memiliki ketergantungan impor yang sangat tinggi, yakni mencapai 74% dari total kebutuhan susu nasional. Perkembangan agribisnis belum mampu membangun daya saing yang tinggi dan belum optimal dalam memanfaatkan keunggulan komparatif yang dimiliki. Pada sisi lain, konsumsi pangan sebagian masyarakat yang berpendapatan menengah dan tinggi terus mengalami

pertumbuhan. Indonesia terpaksa mengimpor komoditas pangan dalam jumlah relatif besar seperti beras, jagung, kedelai, daging, dan susu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.⁵

Penelitian ini akan menggunakan metode algoritma Backpropagation untuk memprediksi produksi susu berdasarkan produksi-produksi data sebelumnya. Produksi susu cenderung berubah sehingga sulit untuk diprediksi. Untuk melakukan pengujian ini digunakan software Matlab R2011b yang dimana ini sangat membantu dalam melakukan penelitian.

Kenapa suatu negara perlu melakukan proses impor. Dalam prakteknya, hal ini memang harus dilakukan dikarenakan, suatu negara bisa saja mempunyai permasalahan dalam Techno.COM, Vol. 17, No. 3, Agustus 2018: 302-311 IJCCS ISSN: 1978-1520 303 penyediaan konsumsi. Impor barang konsumsi dipengaruhi pengeluaran konsumsi seseorang hal ini disebabkan semakin tinggi pendapatan seseorang maka semakin besar rasio pengeluaran yang akan dibelanjakan begitupun sebaliknya bila pemerintah tidak dapat memenuhi konsumsi dalam negeri maka hal yang harus dilakukan adalah dengan cara mengimpor barang konsumsi dari luar negeri guna memenuhi kebutuhan dalam negeri namun bila sebagian besar kebutuhan konsumsi dalam negeri dipenuhi oleh luar negeri maka akan mengakibatkan defisit neraca perdagangan dalam negeri

2. METODE

Metode Neural Network, yang merupakan komponen dari model buatan, digunakan dalam penelitian ini.

1. Arsitektur Neural Network: Secara umum, neural network terdiri dari beberapa lapisan: lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. Masing lapisan memiliki jumlah node atau neuron yang berbeda.
2. Lapisan input menunjukkan jumlah data dalam satu periode; misalnya, jika data bulanan selama satu tahun, masukan Neural Network terdiri dari dua belas masukan.
3. Lapisan output disesuaikan dengan data yang akan dianalisis dengan menggunakan periode waktu. Dalam peramalan rangkaian waktu, keluaran atau outputnya adalah satu, yaitu nilai peramalannya sendiri.
4. Laju pemahaman belajar (belajar) Data yang digunakan adalah data sekunder data nilai impor bulanan susu di Indonesia dengan data sebanyak 50 data yaitu data periode 2017 sampai 2021 yang diperoleh dari data publik BPS (Badan Pusat Statistik).

Teknik Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Penelitian ini menggunakan data impor Sumatera Utara terhitung tahun 209 sampai dengan 2014. Sumber data berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara.
- 2.2. Algoritma Backpropagation
2. Algoritma backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layer lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya. Backpropagation adalah algoritma iteratif yang mudah dan sederhana yang biasanya berkinerja baik, bahkan dengan data yang kompleks. Algoritma ini sangat bermanfaat dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan, penyeleksian lokasi, dan evaluasi akhir. Pelatihan pada metode backpropagation meliputi 3 fase, fase forward propagation, backpropagation, dan modifikasi bobot. Ciri khas backpropagation melibatkan tiga lapisan: lapisan input, dimana data diperkenalkan ke jaringan; hidden layer, dimana data diproses; dan lapisan output, di mana hasil dari masukan yang diberikan oleh lapisan inputss
3. Prediksi

Prediksi adalah usaha menduga atau memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di waktu mendatang dengan memanfaatkan berbagai informasi yang relevan pada waktu-waktu sebelumnya (historis) melalui suatu metode ilmiah. Prediksi (Forecasting) sangat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan dalam suatu aktivitas. Analisis sangat penting dalam pembelajaran, karna penelitian menjadi lebih tepat dan terarah.

4. Impor

Impor adalah bagian penting dari perdagangan internasional. Suatu negara melakukan impor karena mengalami defisiensi (kekurangan/kegagalan) dalam menyelenggarakan produksi barang dan jasa bagi kebutuhan konsumsi penduduknya. Penyebab terjadinya kegiatan impor yaitu adanya perbedaan hasil produksi, perbedaan harga barang.

Menurut penelitian, data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari website BPS Indonesia. Data yang digunakan adalah nilai impor susu bulanan Indonesia dari tahun 2017 hingga 2021, yang berjumlah 50 data. Perangkat lunak Zaitun Time Series digunakan untuk menghitung angka peramalan metode Neural Network dan mendapatkan hasil peramalan serta kesalahan yang dihasilkan.

Tabel 1. Nilai Impor Bulanan Susu Di Indonesia Dari Tahun 2017 Sampai 2021

Bulan	Tahun				
	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	117.77	100	97.7	99.72	92.71
Februari	103.13	100	100.64	92.02	92.42
Maret	99.73	100	97.39	104.9	94.37
April	93.19	100	83.69	89.8	85.51
Mei	95.03	100	80.33	88.1	84.96
Juni	96.98	100	97.64	102.29	110.66
Juli	110.76	100	92.63	103.64	109.93
Agustus	104.14	100	114.53	101.91	112.25
September	111.31	100	113.02	93.83	108.11
Oktober	115.39	100	105.25	102.95	120.53
November	133.99	100	103.74	116.68	102.16
Desember	98.47	100	101.63	94.37	100.57

Berdasarkan table 1 diatas Data yang digunakan yaitu 5 tahun terakhir dari tahun 2017 hingga 2021 sebanyak 50 data. Penggunaan metode Neural Network dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Zaitun Time Series.

Preprocessing

Proses mengubah data yang memiliki nilai yang sangat besar atau sangat kecil dengan satuan yang berbeda dikenal sebagai proses normalisasi. Normalisasi dilakukan menggunakan persamaan 1. Persamaan ini menunjukkan hasil normalisasi data jumlah rata-rata impor susu bulanan dari tahun 2017 hingga 2021. Rumus yang digunakan untuk meningkatkan

$$x^1 = \frac{(X - \text{Min})}{\text{Max} - \text{Min}}$$

Keterangan :

x^1 = hasil normalisasi

X = nilai yang akan dinormalisasi

Min = nilai minimum data dalam kolom

Max = nilai maximum data dalam kolom

Tabel 2. Normalisasi data

Bulan	Tahun				
	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	0.698	100	0.324	0.361	0.231
Februari	0.230	100	0.378	0.218	0.225
Maret	0.362	100	0.318	0.458	0.262
April	0.240	100	0.063	0.176	0.097
Mei	0.274	100	0.000	0.145	0.086
Juni	0.310	100	0.323	0.409	0.565
Juli	0.567	100	0.229	0.434	0.552
Agustus	0.444	100	0.637	0.402	0.595
September	0.577	100	0.609	0.252	0.518
Oktober	0.653	100	0.464	0.422	0.749
November	1.000	100	0.436	0.677	0.407
Desember	0.338	100	0.397	0.262	0.37719

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, Tabel 2 di atas menunjukkan hasil normalisasi data. Nilai indeks impor susu rata-rata bulanan dari tahun 2017 hingga 2021 adalah 50 data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memprediksi nilai indeks impor susu bulanan, beberapa tahapan ujian yang telah dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa pemilihan model terbaik yang akan digunakan untuk memprediksi masa depan sangat dipengaruhi oleh nilai parameter pada struktur Jaringan Neural Network. Data untuk penelitian ini berasal dari data nilai indeks impor susu dari tahun 2017 hingga 2021 dari BPS Indonesia.

Tabel 3. RMSE Terkecil yang ada pada Input Layer dan Hidden Layer

Input Layer	Hidden Layer	Error	MAE	MSE	RMSE
2	2	0,3724	0,17018	0,0428	0,405300358
3	2	0,38587	0,17543	0,04595	0,214359511
4	2	0,36905	0,16807	0,04204	0,205036582
5	2	0,42482	0,19519	0,0557	0,236008474
...	...	...	...	...	...
2	3	0,34672	0,15839	0,0371	0,192613603
3	3	0,35524	0,16302	0,03895	0,197357544
4	3	0,38173	0,17331	0,04497	0,212061312
5	3	0,42153	0,19613	0,05484	0,234179418
6	3	0,36619	0,17288	0,04139	0,203445324
7	3	0,41124	0,19084	0,0522	0,228473193
...	...	...	...	...	...
2	7	0,34763	0,15839	0,0373	0,193132079
3	7	0,35237	0,1574	0,03832	0,195754949
4	7	0,3789	0,18277	0,04431	0,210499406
5	7	0,37597	0,1737	0,04363	0,208877955
6	7	0,35441	0,16578	0,03877	0,19690099
7	7	0,35904	0,16059	0,03979	0,199474309
8	7	0,33837	0,15434	0,03534	0,187989361
9	7	0,3515	0,15224	0,02803	0,167421623
10	7	0,33379	0,14778	0,03439	0,18544541
...	...	...	...	...	...
20	11	0,30787	0,14511	0,02925	0,171026314

Menurut Tabel 3 di atas, nilai Root Mean Squared Error (RMSE) terkecil ditemukan pada Input Layer 9 dan Hidden Layer 7, yaitu 0,16421623, yang diperoleh dari eksperimen Input Layer 2–20 dan Hidden Layer 2–11.

Tabel 4. RMSE Terkecil yang ada pada Learning Rate dan Momentum

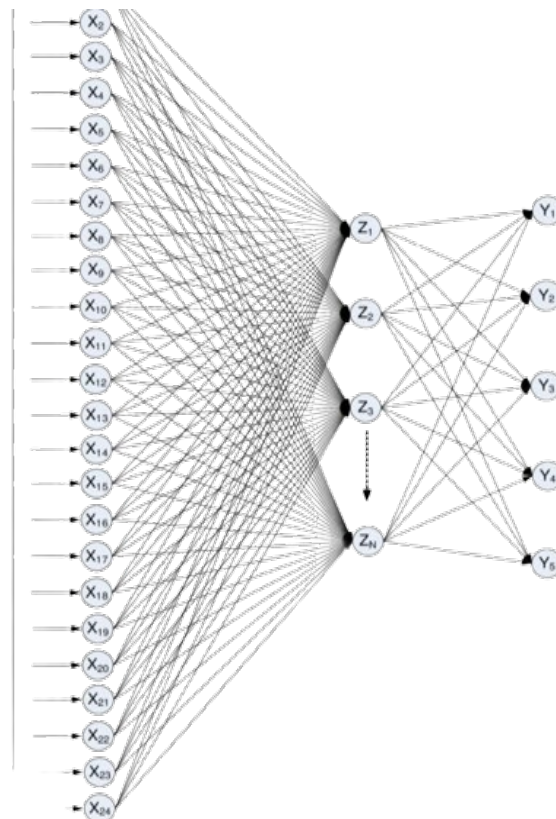
Learning Rate	Momentum	Error	MAE	MSE	RMSE
0.01	0.1	0,38966	0,17667	0,04686	0,216471707
0.02	0.1	0,39818	0,18661	0,04893	0,221201266
0.03	0.1	0,37047	0,1649	0,04236	0,205815451
0.04	0.1	0,32285	0,14335	0,03217	0,179359973
...	...	...	...	...	...
0.01	0.3	0,31571	0,13603	0,03076	0,17538529
0.02	0.3	0,31224	0,13348	0,03009	0,173464694
0.03	0.3	0,29024	0,12166	0,026	0,161245155
0.04	0.3	0,29755	0,12542	0,02733	0,165317876
0.05	0.3	0,28903	0,11747	0,02578	0,160561515
0.06	0.3	0,28404	0,11545	0,0249	0,157797338
...	...	...	...	...	...
0.01	0.7	0,29327	0,12369	0,02655	0,162941707
0.02	0.7	0,30127	0,12647	0,02801	0,167361883
0.03	0.7	0,29035	0,11938	0,02602	0,16130716
0.04	0.7	0,28773	0,11712	0,02555	0,159843674

0.05	0.7	0,27933	0,11193	0,02408	0,155177318
0.06	0.7	0,26282	0,10609	0,02132	0,146013698
0.07	0.7	0,24631	0,09925	0,01872	0,136821051
0.08	0.7	0,27785	0,11124	0,02383	0,154369686
0.09	0.7	0,26768	0,10712	0,02212	0,14872794
0.10	0.7	0,48665	0,24146	0,07309	0,270351623

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai Root Mean Squared Error (RMSE) terkecil berada pada Learning Rate 0.07 dan Momentum 0.7, yaitu (0,136821051) percobaan yang digunakan peneliti, yaitu Learning Rate 0.01 hingga 0.20 dan Momentum 0.1 hingga 0.7.

Perancangan Arsitektur Jaringan

Neuron-neuron terkumpul dalam sebuah lapisan yang disebut neuron-layer pada jaringan saraf tiruan. Neuron-neuron lapisan ini akan terhubung ke lapisan lainnya. Hubungan ini pada jaringan saraf tiruan disebut bobot dan bias. Gambar 1 menunjukkan arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Pemodelan Arsitektur Jaringan

Data penelitian, berdasarkan beberapa tahapan pengujian di atas, diperoleh dari data nilai indeks impor bulanan impor susu segar dari tahun 2017 hingga 2021, yang diakses dari situs web resmi BPS Indonesia. Proses prediksi dimulai dengan layer 2–20 dan layer 2–11.

Setelah itu, peneliti menggunakan DENORMALISASI untuk memprediksi nilai indeks impor susu segar bulanan Indonesia untuk tahun 2022, dengan tingkat akurasi RMSE 0,167421623. Hasilnya adalah seperti berikut:

Tabel 5. Hasil Prediksi

NO	BULAN / TAHUN	NORMALISASI	DENORMALISASI
1	Januari	0.0845	9681
2	Februari	0.0977	9165
3	Maret	0.1053	9776
4	April	0.1095	9588
5	Mei	0.1278	9646

Hasil prediksi peneliti selama lima bulan ke depan ditunjukkan dalam percobaan yang ditunjukkan pada Tabel 5 di atas.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan pada model terbaik Backpropagation Neural Network. Sebelumnya, nilai terbaik dari hasil eksperimen dihasilkan dengan menggunakan lapisan input dengan 20 variabel. Jumlah neuron di lapisan input tersebut menghasilkan nilai terbaik dari hasil eksperimen atau pengujian metode pada masing-masing parameter lapisan tersembunyi 7, learning rate 0,0.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil prediksi Rata: Nilai impor bulanan susu Indonesia rata-rata adalah pada tahun
2. Dengan menggunakan Neural Network, penghitungan error terkecil dapat dilakukan dengan menggunakan input lapisan 2 hingga 20, lapisan tersembunyi 1 hingga 7, dan lapisan tertutup 7. Error terkecil ditemukan pada lapisan 9 dan lapisan tersembunyi 7 dengan data nilai 0,167421623.
3. Dalam penelitian Neural Network Backpropagation untuk memprediksi nilai impor susu bulanan di Indonesia, Time Series Zaitun lebih mudah digunakan daripada Neural Network Backpropagation.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismadiyanti Purwaning Astuti, Fitri Juniwati Ayuningtya, "PENGARUH EKSPOR DAN IMPOR TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA", *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, Vol. 19, No. 1, April 2018
- [2] Suci Wulandari, Prasetyo Ari Bowo, "Pengaruh Produksi, Konsumsi dan Harga Susu Sapi Nasional Terhadap Impor Susu Sapi", *Jurnal Analisis Pendidikan ekonomi*, 2019
- [3] Jonas Rayandi Saragih, Dedy Hartama, Anjar Wanto, "PREDIKSI PRODUKSI SUSU SEGAR DI INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION" *Jurnal Ilmiah Informatika*: vol 08, no 1, Maret 2020.
- [4] Maharani, Mirnawati B Sudarwanto, Susi Soviana, Herwin Pisestyani, "Pemeriksaan Kualitas Susu Asal Kedai Susu Kawasan Pemukiman Mahasiswa IPB Dramaga Dan Cilibende Bogor", *Jurnal Kajian Veteriner*, Vol. 8, No. 1, 2020
- [5] Hastuty Pratiwi, Abdul Hakim, "PERILAKU IMPOR SUSU DI INDONESIA", *Jurnal Telaah Bisnis*: vol 14, no 1, 1 Juli 2013.
- [6] Herdianto, "Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation", *Tesis, Universitas Sumatera, Medan*. Vol. 8, 2013
- [7] R.J. Yudonegoro, Nurwantoro, D.W. Harjanti, "Kajian Kualitas Susu Segar Dari Tingkat Peternak Sapi Perah, Tempat Pengumpulan Susu dan Koperasi Unit Desa Jatinom Di Kabupaten Klaten", *Jurnal Peternakan Hewan*, Juli 2014
- [8] M. Fadhil Mubarak, Muhammad Nasir, Dinny Komalasari, "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Penjualan Pakaian Algoritma Backpropagation", *Jurnal Komputer dan Sistem Informasi Ampere*, Vol. 1, No. 1, Januari 2020
- [9] B. Paynter, "Robodinos: what could possibly go wrong?", *Wired*, 20 Juli 2009, [Online]. Tersedia: http://www.wired.com/entertainment/magazine/17-08/st_robotdinos [Diakses: 25 Juli 2010].
- [10] <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/03/15/1919/ekspor-februari-2022-mencapai-us-20-46-miliar-miliar--naik-6-73-persen-dibanding-januari-2022-dan-impor-februari-2022-senilai-us-16-64-miliar--turun-8-64-persen-dibanding-januari-2022.html>