

Estimasi Ketersediaan Beras Catu Lima Tahun Ke Depan Di PT. Eastern Sumatra Indonesia Menggunakan Metode Bayesian Regularization

Sundari Putri Lestari¹, Ilham Syahputra Saragih², M. Safii³

¹²³Program Studi Teknik Informatika Stikom Tunas Bangsa Pematangsiantar

e-mail: ¹sundariputrilestari@gmail.com, ²ilham@amiktunasbangsa.ac.id,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Setiap perusahaan menginginkan kesejahteraan untuk para karyawan. Dengan cara memenuhi aspek kesehatan karyawan baik secara fisik, mental, emosional, hingga kondisi finansial. Pada penelitian ini, penulis mengulik tentang ketersediaan beras di PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate yang tak jarang terjadi kekurangan, kelebihan, serta keterlambatan pembagian beras. Solusinya adalah dengan melakukan sensus karyawan dan mengestimasi ketersediaan jatah beras di tahun-tahun berikutnya. Dalam mengestimasi ketersediaan beras catu di PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate, Penelitian ini menggunakan Algoritma Backpropagation metode Bayesian Regularization. Dari hasil pelatihan dan pengujian yang telah di lakukan untuk mengestimasi ketersediaan Beras Catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja Estate dengan metode Bayesian Regularization dapat disimpulkan bahwa, Pelatihan model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,0000804 dan Pengujian model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,000000728. Dari tabel hasil Estimasi, Jumlah Ketersediaan Beras Catu, dari tahun 2018-2022 mengalami naik turun jumlah ketersediaannya, sedangkan dari tahun 2023-2027 mengalami kenaikan.

Kata kunci: Estimasi, Backpropagation, Bayesian Regularization, PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate

Abstract

Every company wants welfare for its employees. By fulfilling aspects of employee health both physically, mentally, emotionally, and financially. In this study, the authors explored the availability of rice at PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate which often experiences shortages, excesses, and delays in the distribution of rice. The solution is to conduct an employee census and estimate the availability of rice rations in the following years. In estimating the supply of supply rice at PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate, this report uses the Backpropagation Algorithm with the Bayesian Regularization method. From the results of the training and testing that has been carried out to estimate the availability of Catu Rice at PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja Estate with the Bayesian Regularization method, it can be concluded that the 9-2-1 architectural model training obtained an MSE of 0.0000804 and the 9-2 architectural model testing -1 earned an MSE of 0.000000728. From the table of estimation results, the total availability of supply rice, from 2018-2022 has experienced fluctuations in the amount of availability, while from 2023-2027 it increased

Keywords: Estimation, Backpropagation, Bayesian Regularization, PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate.

1. Pendahuluan

Beras merupakan makanan pokok di Indonesia dengan mayoritas terbanyak masyarakat yang mengkonsumsinya [1]. Menurut Ratnawati [2] beras merupakan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun proteinnya rendah. Dalam penelitian ini ketersediaan beras dari suatu instansi merupakan salah satu bentuk kesejahteraan karyawan.

Karyawan merupakan pilar penting bagi setiap perusahaan. Dalam bekerja seorang karyawan tentunya menginginkan dan memperoleh sesuatu sesuai dengan yang diharapkannya. Salah satu bentuk keinginan yang ingin diperoleh adalah kesejahteraan dalam bekerja. Kesejahteraan karyawan merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan karyawan dalam meraih hidup dan keberhasilan perusahaan karena mampu memenuhi kebutuhan karyawan [3]

Setiap perusahaan menginginkan kesejahteraan untuk para karyawan. Kesejahteraan karyawan didefinisikan sebagai terpenuhinya semua aspek kesehatan karyawan baik secara fisik, mental, emosional, hingga kondisi finansial. Semua hal tersebut dapat terwujud apabila perusahaan mampu menerapkan aturan jam kerja sesuai undang undang, memberikan gaji yang layak, serta menjamin keselamatan karyawan selama bekerja. Salah satu caranya ialah dengan memberikan jatah beras kepada para karyawan sesuai dengan tanggungan. Hal tersebut dapat mengurangi pengeluaran karyawan dan dapat mengimbangi harga bahan pokok yang sedang berkembang. Tak jarang ketika pembagian terjadi kekurangan, kelebihan, serta keterlambatan pembagian beras. Keterlambatan datangnya beras dapat disebabkan beberapa sebab, antara lain : cuaca, kurangnya komunikasi antara pembeli dan penjual (pihak ketiga), terlambatnya permintaan permohonan beras pada pihak ketiga. Ketika terjadi kekurangan beras para karyawan mengeluh karena tidak kebagian jatah beras.

Adapun penelitian terkait antara lain Fikram Abdullah “ANALISIS KETERSEDIAAN BERAS DI KABUPATEN GORONTALO SELANG TAHUN 2021-2030” [4] dalam penelitian ini fikram menjelaskan penelitian tersebut di buat untuk menganalisis ketersediaan beras di Gorontalo dari tahun 2010-2030 menggunakan metode pengumpulan data sekunder dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan 1) Rata-rata produktivitas padi sawah di Kabupaten Gorontalo 10 Tahun terakhir (2011-2020) yaitu sebesar 5,59 ton/ha, hal ini masih jauh dari rata-rata produktivitas nasional, 2) Ketersediaan beras di Kabupaten Gorontalo selang Tahun 2021-2030 tersedia dan memenuhi kebutuhan permintaan beras .Sedangkan pada penelitian ini penulis menganalisis ketersediaan beras menggunakan metode bayesian regularization, analisis dilakukan dengan perhitungan secara komputasi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

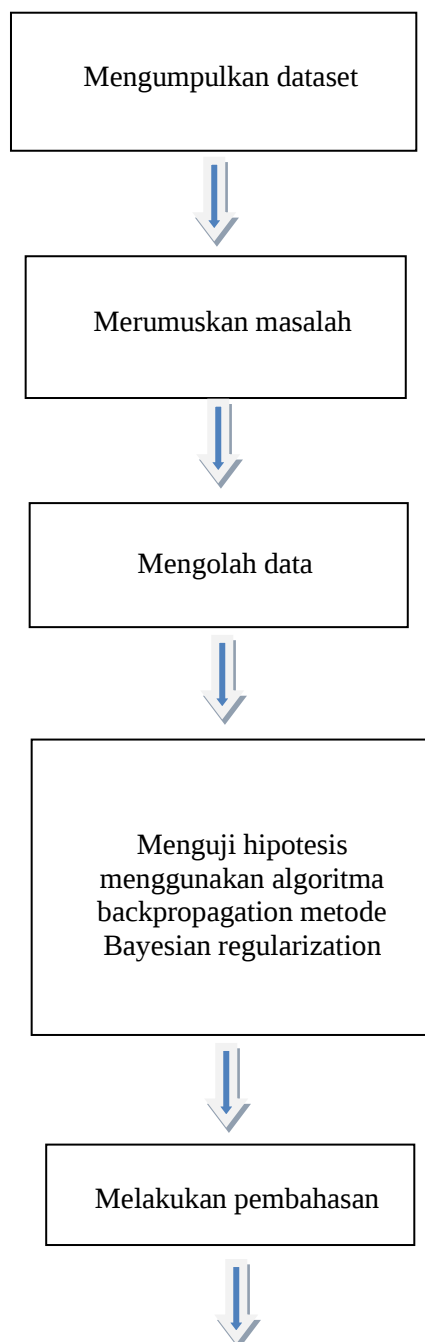
Saat ini telah dikembangkan metode learning yang memungkinkan untuk membangun struktur Bayesian Network secara langsung dari basis data. Metode-metode tersebut antara lain metode search and scoring (scored based) dan dependency analysis (constraint based) [4]. Pada metode search and scoring dilakukan pencarian untuk mendapatkan struktur yang cocok dengan data, dimana proses konstruksi dilakukan secara iteratif, dimulai dari sebuah graf tanpa edge kemudian menggunakan metode pencarian untuk menambahkan sebuah edge pada graf dan berhenti ketika tidak ada struktur baru yang lebih baik dari pada struktur sebelumnya, sedangkan pada metode dependency analysis, Bayesian Network dipandang sebagai sebuah struktur yang merepresentasikan sekumpulan kebebasan kondisional di antara variable [5]

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi ketersediaan beras di PT. Eastern Sumatra Indonesia dengan menggunakan algoritma backpropagation dengan metode Bayesian Regularization dalam rangka memenuhi kebutuhan pokok karyawan di PT tersebut, yang nantinya dapat memberikan gambaran kebutuhan beras untuk beberapa tahun kedepan. Solusinya adalah dengan melakukan sensus karyawan dan memprediksi jatah beras di tahun-tahun selanjutnya, melakukan koordinasi dengan pihak ketiga atau penyedia beras, melakukan permintaan pemesanan di hari sebelum pembagian, agar tidak terjadi hal yang sama lagi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan rancangan penelitian eksperimental murni yaitu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prediksi ketersediaan beras catu di PT. Eastern Sumatra Indonesia.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode verifikasi (pengujian) [6] tujuan dari penelitian ini ialah menguji teori yang sudah ada untuk menciptakan pengetahuan baru. Dimana data yang sudah di peroleh di uji menggunakan algoritma guna memperoleh hasil prediksi yang akan dijadikan pengetahuan baru dengan hasil uji yang di dapatkan. Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian :



Menarik kesimpulan

Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

a. Mengumpulkan dataset

Pengumpulan data di lakukan dengan cara menyatukan jurnal data pertahunnya. Sehingga data 5 tahun beras catu di peroleh. Berikut ini adalah dataset beras catu dari 2019-2022 :

Tabel 1. Dataset beras catu 2019-2022

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	8676	9421,5	9367,5	9709,5	9580,5
Febuari	9078	9429	9343,5	9713,5	9655,5
Maret	9061,5	9429	9317,5	9715,5	9655,5
April	9076,5	9429	9499,5	9679	9624
Mei	9027	9436,5	9536,7	9727,5	9507
Juni	9034,5	9444	9495	9747	9574,5
Juli	9051	9412,5	9633	9753	9678
Agustus	8944,5	9298,5	9663	9771	9700,5
September	8952	9363	9661,5	9748,5	9645
Oktober	9192	9433,5	9730,5	9520,5	9523,5
November	9222	9439,5	9646,5	9563,4	9657
Desember	9222	9373,5	9661,5	9642	9657
Total	108537	112909,5	114555,7	116290,4	115458

b. Merumuskan masalah

Setelah masalah di temukan selanjutnya masalah di rumuskan dengan menggunakan kalimat tanya (?) yang padat dan jelas, memberikan petunjuk tentang kemungkinan pengumpulan data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan dalam rumusan.

c. Mengolah Data

Data yang telah di kumpulkan di olah menggunakan algoritma yang telah dipilih untuk menguji data. Pengolahan data dilakukan dengan cara mengolah data training dan data testing dari data beras catu di PT. Eastern Sumatra Indonesia kemudian di normalisasi. Sebelum melakukan proses perhitungan, data dinormalisasi terlebih dahulu. “Normalisasi terhadap data dilakukan agar keluaran jaringan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan”. Data akan dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan (training) yang digunakan adalah data dari tahun 2018-2021 target 2021 dan data pengujian (testing) yang digunakan adalah data tahun 2019-2022 target 2022.

Normalisasi data dilakukan sebelum melakukan perhitungan Estimasi ketersediaan beras catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate, data akan dinormalisasi terlebih dahulu. “Normalisasi terhadap data dilakukan agar keluaran jaringan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan”. Rumus normalisasi dapat dilihat pada persamaan (1).

$$x' = \frac{0,8(x-a)}{b-a} + 0,1 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : x' : data yang telah dinormalisasi

x : Data yang akan di normalisasi

a : data minimum/data yang paling kecil

b : data maksimum/data yang paling besar

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil estimasi pada penelitian ini hanya mengambil 1 contoh dari 5 tahun estimasi, yaitu pada tahun 2023. Seperti yang kita lihat dalam penelitian ini model terbaik pada tahun 2023 yang digunakan hanya 1 model yaitu 5-4-1. Hasil MSE dari model 5-4-1 ialah 0,00002498 dengan akurasi 83%. Sedangkan hasil terbaik ada di tahun-tahun berikutnya. Pada penelitian ini hasil yang paling bagus MSE dan akurasinya yaitu pada tahun 2027. Dengan Pelatihan model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,0000804 dan memperoleh MSE 0,0000804 dan Pengujian model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,000000728.

Data estimasi terkait ketersediaan beras catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate akan dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan (training) yang digunakan adalah data dari tahun 2018-2021 dengan target 2021, dan data pengujian (testing) yang digunakan adalah data tahun 2019-2022 dengan target 2022.

Berikut ini adalah tahapan yang dilakukan untuk menguji data beras catu untuk tahun 2023, dengan cara membagi data menjadi training dan testing kemudian data tersebut di normalisasi menggunakan rumus di atas:

Tabel 2. Data Training Estimasi Tahun 2023

Bulan	2018	2019	2020	2021
Januari	8676	9421,5	9367,5	9709,5
Februari	9078	9429	9343,5	9713,5
Maret	9061,5	9429	9317,5	9715,5
April	9076,5	9429	9499,5	9679
Mei	9027	9436,5	9536,7	9727,5
Juni	9034,5	9444	9495	9747
Juli	9051	9412,5	9633	9753
Agustus	8944,5	9298,5	9663	9771
September	8952	9363	9661,5	9748,5
Oktober	9192	9433,5	9730,5	9520,5
November	9222	9439,5	9646,5	9563,4
Desember	9222	9373,5	9661,5	9642

Tabel 1. Normalisasi Data Training Estimasi Tahun 2023

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	0,1	0,6447	0,6052	0,8551	0,7608
Februari	0,3937	0,6501	0,5877	0,8580	0,8156
Maret	0,3816	0,6501	0,5687	0,8595	0,8156
April	0,3926	0,6501	0,7016	0,8328	0,7926
Mei	0,3564	0,6556	0,7288	0,8682	0,7071
Juni	0,3619	0,6611	0,6984	0,8825	0,7564
Juli	0,3740	0,6381	0,7992	0,8868	0,8321
Agustus	0,2962	0,5548	0,8211	0,9000	0,8485
September	0,3016	0,6019	0,8200	0,8836	0,8079

Oktober	0,4770	0,6534	0,8704	0,7170	0,7192
November	0,4989	0,6578	0,8090	0,7483	0,8167
Desember	0,4989	0,6096	0,8200	0,8058	0,8167

Tabel 2. Data Testing Estimasi Tahun 2023

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	8676	9421,5	9367,5	9709,5	9580,5
Februari	9078	9429	9343,5	9713,5	9655,5
Maret	9061,5	9429	9317,5	9715,5	9655,5
April	9076,5	9429	9499,5	9679	9624
Mei	9027	9436,5	9536,7	9727,5	9507
Juni	9034,5	9444	9495	9747	9574,5
Juli	9051	9412,5	9633	9753	9678
Agustus	8944,5	9298,5	9663	9771	9700,5
September	8952	9363	9661,5	9748,5	9645
Oktober	9192	9433,5	9730,5	9520,5	9523,5
November	9222	9439,5	9646,5	9563,4	9657
Desember	9222	9373,5	9661,5	9642	9657

Tabel 3. Normalisasi Data Testing Estimasi Tahun 2023

Bulan	Aturan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	Pola 1	0,1	0,6447	0,6052	0,8551	0,7608
Februari	Pola 2	0,3937	0,6501	0,5877	0,8580	0,8156
Maret	Pola 3	0,3816	0,6501	0,5687	0,8595	0,8156
April	Pola 4	0,3926	0,6501	0,7016	0,8328	0,7926
Mei	Pola 5	0,3564	0,6556	0,7288	0,8682	0,7071
Juni	Pola 6	0,3619	0,6611	0,6984	0,8825	0,7564
Juli	Pola 7	0,3740	0,6381	0,7992	0,8868	0,8321
Agustus	Pola 8	0,2962	0,5548	0,8211	0,9000	0,8485
September	Pola 9	0,3016	0,6019	0,8200	0,8836	0,8079
Oktober	Pola 10	0,4770	0,6534	0,8704	0,7170	0,7192
November	Pola 11	0,4989	0,6578	0,8090	0,7483	0,8167
Desember	Pola 12	0,4989	0,6096	0,8200	0,8058	0,8167

a. Menguji menggunakan Algoritma Backpropagation metode Bayesian Regularization

Penyelesain Penelitian ini menggunakan algoritma backpropagation. Backpropagation merupakan salah satu bagian dari Neural Network. Backpropagation merupakan metode pelatihan terawasi (supervised learning), dalam artian mempunyai target yang akan dicari. ciri dari Backpropagation adalah meminimalkan error pada output yang dihasilkan oleh jaringan. dalam metode backpropagation, biasanya digunakan jaringan multilayer. Propagasi balik atau back-propagation merupakan salah satu teknik pembelajaran/pelatihan supervised learning yang paling banyak digunakan [7]. Metode ini merupakan salah satu metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Di dalam jaringan propagasi balik, setiap

unit yang berada di lapisan input terhubung dengan setiap unit yang ada di lapisan tersembunyi. Setiap unit yang ada di lapisan tersembunyi terhubung dengan setiap unit yang ada di lapisan output. Jaringan ini terdiri dari banyak lapisan (multilayer network). Ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan, maka pola tersebut menuju unit-unit lapisan tersembunyi untuk selanjutnya diteruskan pada unit-unit di lapisan keluaran. Algoritma Backpropagation termasuk kedalam salah satu metode terbaik untuk menangani suatu masalah pengenalan pola kompleks dengan layar jamak [9] [10] .

Algoritma Bayesian Regularization Neural Network sebagai alat bantu penulis dalam memecahkan permasalahan yang ada, Keuntungan penggunaan Bayesian Regularization Neural Network adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Dalam metode Bayesian Regularization Neural Network data string yang bersifat konstan dibedakan dengan data numerik yang bersifat kontinu, perbedaan ini akan terlihat pada saat menentukan nilai probabilitas setiap kriteria baik itu kriteria dengan nilai data string maupun kriteria dengan nilai data numerik.

Tabel 6. Hasil Akurasi Dan MSE Pelatihan Model 5-4-1

Data	Target	Output	Error	SSE	Hasil
1	0,85506849	0,8602	-0,0093	0,0000865	1
2	0,85799087	0,8517	0,0044	0,0000194	0
3	0,85945205	0,8534	0,0049	0,0000240	0
4	0,83278539	0,8323	-0,0049	0,0000240	1
5	0,86821918	0,8573	0,002	0,0000040	1
6	0,88246575	0,8655	0,0081	0,0000656	0
7	0,88684932	0,8705	0,0079	0,0000624	0
8	0,9	0,8919	0,0111	0,0001232	0
9	0,88356164	0,8764	0,0037	0,0000137	0
10	0,7169863	0,7138	-0,0022	0,0000048	1
11	0,74832877	0,7468	-0,0041	0,0000168	1
12	0,80575342	0,8136	-0,0058	0,0000336	1
Jlh SSE				0,0004781	50
MSE				0,0000398	

Tabel 7. Hasil Akurasi Dan MSE Pengujian Model 5-4-1

Data	Target	Output	Error	SSE	Hasil
1	0,760821918	0,7593	0,0015	0,00000225	1
2	0,815616438	0,8134	0,0022	0,00000484	1
3	0,815616438	0,8138	0,0018	0,00000324	1
4	0,79260274	0,7914	0,0012	0,00000144	1
5	0,707123288	0,7086	-0,0014	0,00000196	1
6	0,756438356	0,7558	0,0007	0,00000049	1
7	0,832054795	0,8185	0,0135	0,00018225	0
8	0,848493151	0,8459	0,0026	0,00000676	1
9	0,807945205	0,8077	0,0002	0,00000004	1
10	0,719178082	0,721	-0,0018	0,00000324	1
11	0,816712329	0,8075	0,0093	0,00008649	0

12	0,816712329	0,8193	-0,0026	0,00000676	1
			Jlh SSE	0,00029976	
			MSE	0,00002498	83

Dapat dijelaskan bahwa pelatihan dengan model arsitektur 5-4-1 memperoleh hasil akurasi dari pelatihan menggunakan model arsitektur 5- 4 -1 yaitu 50% dengan MSE 0,0000398 dan untuk pengujian memperoleh akurasi 83% dengan MSE 0,00002498 . Nilai target diperoleh dari tabel data normalisasi tahun 2022, nilai output diperoleh dari hasil pelatihan menggunakan software atau aplikasi pada Matlab 2011a dengan rumus $[a,Pf,Af,e,Perf]=sim(net,PP,[],[],TT)$, nilai error diperoleh dari : target – output, nilai SSE diperoleh dari : $error^2$ (^: pangkat), jumlah SSE adalah total keseluruhan nilai SSE. Nilai MSE diperoleh dari : jumlah SSE/12 (banyak pola) dan hasil 1 (benar) diperoleh dari rumus $=IF(error \leq 0,01;1;0)$ untuk data pelatihan. Nilai akurasi (%) diperoleh dari : jumlah benar/ 12*100.

Tabel 4. Arsitektur terbaik metode Bayesian Regularization

Arsitektur	Bayesian Regularization (trainbr)			Akurasi
	epoch	Waktu	MSE	
pola 5-4-1	17	00.00	0,00002498	83%
pola 5-7-1	3	00.00	1,06342E-05	67%
pola 7-9-1	4	00.00	5,0375E-06	92%
pola 8-5-1	8	00.00	0,00000958	75%
pola 9-2-1	4	00.00	7,28E-07	100%

Table 5. Hasil Estimasi Ketersediaan Beras Catu Tahun 2023-2027

No	Bulan	Tahun				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Januari	9666,5	9678,1	9684,1	9683,7	9685,5
2	Febuari	9679,6	9683,0	9684,4	9684,1	9685,4
3	Maret	9679,7	9682,9	9684,5	9683,7	9685,5
4	April	9674,2	9682,2	9684,1	9685,0	9685,4
5	Mei	9654,2	9677,8	9683,6	9685,0	9685,5
6	Juni	9665,6	9680,7	9683,7	9684,9	9685,4
7	Juli	9680,8	9684,0	9684,5	9685,0	9685,4
8	Agustus	9687,4	9684,4	9685,0	9684,6	9685,4
9	September	9678,2	9682,9	9684,5	9685,1	9685,4
10	Oktober	9657,2	9677,4	9684,5	9685,9	9685,6
11	November	9678,1	9683,3	9684,3	9685,5	9685,4
12	Desember	9681,0	9684,0	9684,5	9685,3	9685,4

4. Kesimpulan

Dari hasil pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan untuk mengestimasi ketersediaan Beras Catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja Estate dengan metode Bayesian Regularization dapat disimpulkan bahwa, Pelatihan model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,0000804 dan Pengujian model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,000000728. Dari tabel hasil Estimasi, dapat dilihat bahwa Jumlah Ketersediaan Beras Catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja, dari tahun 2018-2022 mengalami naik turun jumlah ketersediaannya sedangkan dari tahun 2023-2027 mengalami kenaikan.

4.1 Saran

Untuk meningkatkan akurasi pada estimasi selanjutnya diperlukan :

- Gunakan data historis ketersediaan beras catur yang lebih lama.
- Gunakan variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi ketersediaan beras catu, seperti harga beras, produksi beras, dan konsumsi beras.
- Gunakan prior distribution yang lebih informative.

Semoga saran ini dapat membantu PT. Eastern Sumatra Indonesia untuk memperkirakan ketersediaan beras catu lima tahun ke depan.

Daftar Pustaka

- [1] N. S. R.A.N.A, "Analisis Kandungan Karbohidrat, Serat Dan Indeks Glikemik Pada Hasil Olahan Beras Siam Unus Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus," *Jurkessia*, Vol. VII, Pp. 1-9, 2016.
- [2] B. Ratnawati, "Pengaruh Penambahan Agar-Agar Terhadap Tingkat Kesukaan, Kadar Serat, Dan Indeks Glikemik Nasi Putih," *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, Vol. 2, Pp. 38-44, 2014.
- [3] A. Sanjaya, "Analisis Kesejahteraan Karyawan," *Jurnal Manajemen*, Vol. 13, Pp. 758-765, 2021.
- [4] S. I. A. R. Fikram Abdullah, "ANALISIS KETERSEDIAAN BERAS DI KABUPATEN GORONTALO SELANG TAHUN 2021-2030," *AGRINESIA*, Vol. 6, Pp. 188-197, 2022.
- [5] R. L. A. Novi Indah Pradasari, "Pemodelan Bayesian Network Untuk Prediksi Penyakit Saluran Pernafasan," *Jurnal Pengkajian Dan Penerapan Teknik Informatika*, Vol. 12, Pp. 292-302, 2019.
- [6] B. Z. J. L. A. C. D. C. M. S. Flávio Luiz Seixas, "A Bayesian Network Decision Model for Supporting The Diagnosis Of Dementia, Alzheimer's Disease And Mild Cognitive Impairment," *Computers In Biology And Medicine*, Vol. 51, Pp. 140-158, 2014.
- [7] Suryana, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, Bandung, 2010.
- [8] A. A. Suwarno, "PENERAPAN ALGORITMA BAYESIAN REGULARIZATION BACKPROPAGATION," *Jurnal MIPA*, Vol. 2, Pp. 150-158, 2016.
- [9] D. Tanjung, "Jaringan Saraf Tiruan Dengan Backpropagation Untuk Memprediksi Penyakit Asma," *Technology Journal (Citec Journal)*, Pp. 28-38, 2014.
- [10] A. P. Windarto, "Implementation Of Data Mining On Rice Imports By Major Country Of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method," *Ijair*, 2017.