

**JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MERAMALKAN
HARGA ECERAN BERAS ANAK DARO SOLOK DI KOTA
PADANG MENGGUNAKAN ALGORITMA
*BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Statistika*



Oleh
PUTRI RIVANI
NIM. 20337053

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

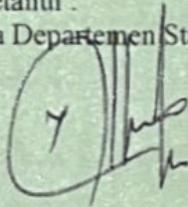
PERSETUJUAN SKRIPSI

JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MERAMALKAN HARGA ECERAN BERAS ANAK DARO SOLOK DI KOTA PADANG MENGUNAKAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION*

Nama : Putri Rivani
NIM : 20337053
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

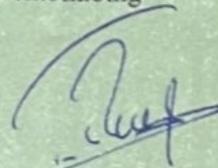
Padang, 10 Juni 2024

Mengetahui :
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Tessy Octavia Mukhti, M.Stat.
NIP. 199610312022032011

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Putri Rivani
NIM : 20337053
Program Studi : SI Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MERAMALKAN HARGA ECERAN BERAS ANAK DARO SOLOK DI KOTA PADANG MENGUNAKAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION*

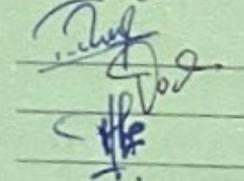
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen
Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 10 Juni 2024

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Tessy Octavia Mukhti, M.Stat.
Anggota	: Dodi Vionanda, S.Si, M.Si., Ph.D
Anggota	: Dina Fitria, M. Si

Tanda Tangan



Handwritten signatures of the examiners, including the Chairman (Tessy Octavia Mukhti) and two members (Dodi Vionanda and Dina Fitria), each on a horizontal line.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

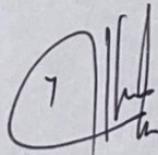
Nama : Putri Rivani
NIM : 20337053
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Jaringan Saraf Tiruan Untuk Meramalkan Harga Eceran Beras Anak Daro Solok di Kota Padang Menggunakan Algoritma *Backpropagation*”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 10 Juni 2024

Diketahui Oleh:
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Saya yang menyatakan,



Putri Rivani
NIM. 20337053

Jaringan Saraf Tiruan Untuk Meramalkan Harga Eceran Beras Anak Daro Solok di Kota Padang Menggunakan Algoritma *Backpropagation*

Putri Rivani

ABSTRAK

Memperkuat produksi beras adalah langkah penting mengingat statusnya sebagai makanan pokok dan pertumbuhan populasi yang terus meningkat. Kota Padang hanya mampu mencukupi 30% kebutuhan masyarakat, sehingga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maka beras juga di datangkan dari Solok. Peramalan dapat dilakukan khususnya agar terlihat pergerakan harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang yang mengalami penurunan dan kenaikan harga beras disebabkan kurangnya ketersediaan beras di Kota Padang.

Pada penelitian ini metode peramalan yang akan digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan Algoritma *Backpropagation*. Jaringan Saraf Tiruan banyak digunakan karena untuk meramalkan data nonlinear time series. Peramalan harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang menggunakan data dari tahun 2018 sampai dengan 2022 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh arsitektur jaringan yang optimal memiliki model terbaik yaitu BP(1,6,1) yang mana model tersebut menghasilkan MAPE sebesar 0,03121%, menunjukkan bahwa kinerja jaringan dari model yang telah dibentuk menunjukkan hasil yang sangat baik karena berhasil mencapai tingkat akurasi (MAPE) kurang dari 10%. Model Jaringan Syaraf Tiruan berbasis Algoritma *Backpropagation* dapat diterapkan untuk memprediksi harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang. Perbandingan hasil peramalan harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang untuk 12 bulan periode selanjutnya yaitu mengalami kenaikan dari 12 bulan periode sebelumnya.

Kata Kunci : *Backpropagation*, Harga Beras, Jaringan Saraf Tiruan, Peramalan

Artificial Neural Networks to Forecasting the Retail Price of Beras Solok in Padang City using Backpropagation Algorithm

Putri Rivani

ABSTRAK

Padang City is only able to fulfill 30% of the needs of its people, so to meet the needs of its people, rice is also imported from Solok. Forecasting can be done especially to see the movement of the average retail price of Anak Daro Solok Rice in Padang City which has decreased and increased in rice prices due to the lack of rice availability in Padang City.

In this research, the forecasting method that will be used is the Artificial Neural Network Backpropagation Algorithm. Artificial Neural Networks are widely used for forecasting nonlinear time series data. Forecasting the average retail price of Anak Daro Solok Rice in Padang City uses data from 2018 to 2022.

Based on the results of the research obtained, the optimal network architecture has the best model, namely BP (1,6,1) where the model produces a MAPE of 0.03121%, indicating that the network performance of the model that has been formed shows very good results because it manages to achieve an accuracy rate (MAPE) of less than 10%. The Artificial Neural Network Model based on the Backpropagation Algorithm can be applied to predict the average retail price of Anak Daro Solok Rice in Padang City. Comparison of the results of forecasting the average retail price of Anak Daro Solok Rice in Padang City for the next 12 months is an increase from the previous 12 months period.

Keywords: Artificial Neural Network, Backpropagation, Forecasting, Rice Price.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Jaringan Saraf Tiruan Untuk Meramalkan Harga Eceran beras Anak Daro Solok di Kota Padang Menggunakan Algoritma Backpropagation”. Shalawat dan salam juga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi Sarjana Statistika, Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si., Dosen Pembahas Skripsi dan Kepala Departemen Statistika serta Kepala Prodi Sarjana Statistika yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Tessy Octavia Mukhti, M.Stat, Dosen Pembimbing Skripsi dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan dan nasehat selama perkuliahan serta selama penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dodi Vionanda, S.Si., M.Si, Ph.D., dan Ibu Dina Fitria, M. Si, Dosen Pembahas Skripsi yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi.

4. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Pengajar Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Jhon Remaref dan Ibu Yusnimar Yanti atas segala do'a, kasih sayang, dan dukungannya.
6. Adik dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan serta do'a kepada penulis.
7. Sahabat, teman, dan rekan-rekan yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Semoga semua bimbingan, arahan, masukan, bantuan dan do'a dibalas oleh Allah SWT sebagai amal ibadah. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan masukan dari berbagai pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak, aamiin.

Padang, Juni 2024

Penulis

Putri rivani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II KERANGKA TEORITIS	
A. Beras	8
B. Beras Anak Daro	9
C. Konsep Peramalan	10
D. Konsep <i>Time Series</i> (Deret Waktu)	11
E. Jaringan Saraf Tiruan	12
F. Ukuran Akurasi Peramalan	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Jenis dan Sumber Data	31
C. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan	44
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	47

B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Selang Kepercayaan MAPE.....	29
2. Struktur Data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di KotaPadang	31
3. Nilai Statistika Deskriptif.....	35
4. Data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang yang telah dinormalisasi.....	37
5. Jaringan Saraf Tiruan yang terbentuk hasil trial and error.....	39
6. Hasil Peramalan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Data harga rata-rata beras di tingkat perdagangan besar grosir Indonesia tahun 2020-2022.....	1
2. Data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang dari Januari 2018-Desember 2022.....	3
3. Jaringan Saraf Biologis Manusia.....	13
4. Jaringan Saraf Tiruan.....	13
5. Arsitektur Jaringan Layar Tunggal (<i>single layer network</i>).....	16
6. Arsitektur Jaringan Layar Jamak (<i>multi layer network</i>).....	17
7. Arsitektur Jaringan Lapisan Kompetitif (<i>Competitive Layer</i>).....	18
8. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	21
9. Grafik Fungsi Sigmoid Binner.....	22
10. Flowchart Alur Penelitian.....	34
11. Plot PACF dari data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang.....	38
12. Arsitektur Jaringan BP (1,6,1).....	40
13. Hasil prediksi model jaringan BP (1,6,1) menggunakan data training.....	41
14. Hasil prediksi model jaringan BP (1,6,1) menggunakan data testing.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

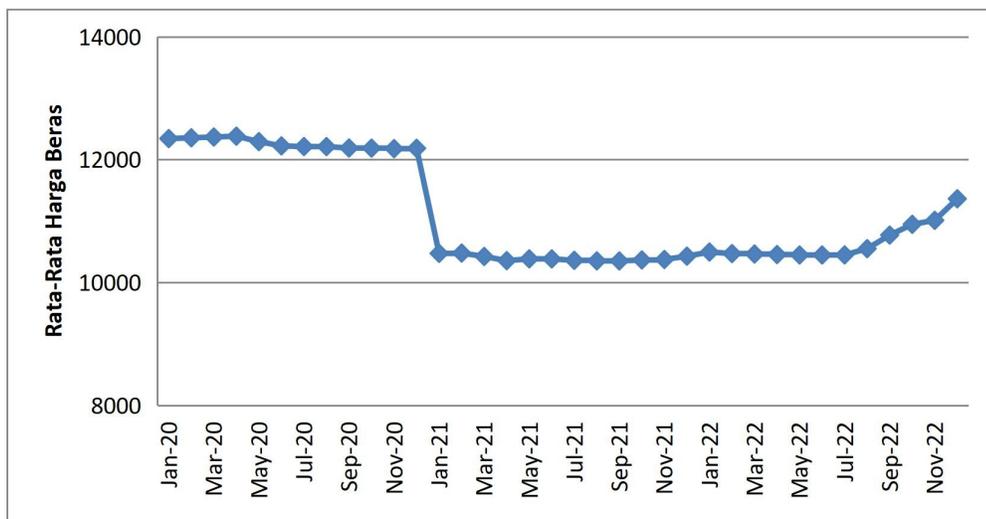
Lampiran	Halaman
1. Data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di KotaPadang.....	52
2. Insialisasi bobot pada arsitektur jaringan BP(1,6,1).....	53
3. Model <i>trial and error</i> arsitektur jaringan <i>backpropagation</i>	54
4. Syntac R.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beras merupakan makanan pokok yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Semakin bertambah penduduk di Indonesia, kebutuhan beras juga semakin bertambah (Fardhani dkk, 2018). Namun harga beras yang beredar di pasaran mengalami kenaikan dan penurunan sehingga terjadi ketidakstabilan harga beras. Gambar 1 dapat dilihat pergerakan harga beras di Indonesia.



Sumber: Badan Pusat Statistik

Gambar 1. Data harga rata-rata beras di tingkat perdagangan besar grosir Indonesia tahun 2020-2022.

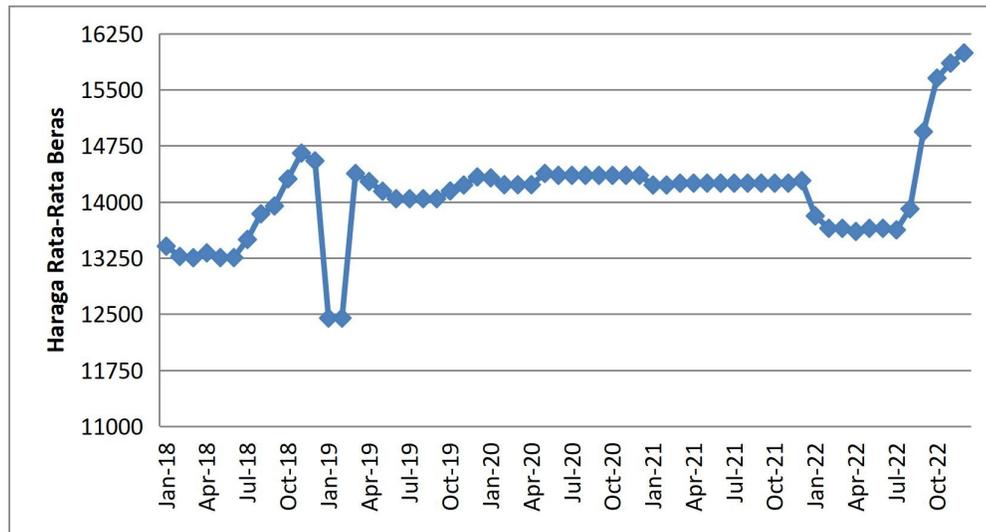
Beras Solok merupakan beras premium yang dipakai hampir di seluruh Rumah Makan Padang yang ada di Indonesia karena nasinya yang sangat pas dan cocok apabila dimakan dengan lauk dan gulai khas dari Daerah Minangkabau. Beras Solok memiliki tekstur tidak pulen dan tidak lengket (terburai). Anak Daro merupakan salah satu varietas padi unggul lokal kebanggaan warga Kota Solok

Sumatera Barat. Salah satu keunggulan dari varietas Anak Daro ini yaitu memiliki jumlah anakan yang banyak. Anakan produktifnya dapat mencapai 20-27 batang per rumpun (Dinas Pertanian Kota Solok).

Provinsi Sumatera Barat termasuk provinsi penghasil beras terbesar di Indonesia terdapat pada urutan ke-10 yaitu terakhir tercatat dapat menghasilkan beras sebanyak 843.927 ton tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2023). Daerah produksi beras tertinggi di Provinsi Sumatera Barat salah satunya adalah Solok. Kota Padang tidak termasuk penghasil produksi beras tertinggi di Sumatera Barat. Produksi beras di Kota Padang hanya mampu mencukupi 30% kebutuhan masyarakat, sehingga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maka beras juga di datangkan dari Solok (Syafi'i dkk, 2023). Hal ini menjadi perhatian pemerintah Kota Padang mengenai harga komoditas bahan pokok dimana salah satunya adalah harga eceran beras cenderung mengalami kenaikan dan penurunan harga seperti terlihat pada Gambar 2.

Pada awal tahun 2019 harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang mengalami penurunan harga yang cukup signifikan, pada bulan maret 2019 harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang kembali mengalami kenaikan harga, pada awal tahun 2022 harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang kembali mengalami penurunan, dan pada akhir tahun desember 2022 harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang mengalami kenaikan yang sangat signifikan, hal ini menunjukkan tidak stabilnya harga beras di Kota Padang karena sedikitnya ketersediaan beras yang

mengakibatkan terjadinya naik turunnya harga eceran beras khususnya di Kota Padang.



Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat

Gambar 2. Data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang dari Januari 2018-Desember 2022.

Ditengah ketidakpastian atau naik turunnya harga eceran beras maka pemerintah Kota Padang perlu terus memperkuat kebijakan terhadap harga eceran beras dan ketersediaan beras di Kota Padang. Ketersediaan dan harga beras memiliki dampak langsung pada kehidupan sehari-hari masyarakat. Pemerintah dan pemerhati kesejahteraan masyarakat perlu memperhatikan dengan serius mengontrol harga eceran beras itu sendiri khususnya di Kota Padang.

Peramalan dapat dilakukan khususnya agar terlihatnya pergerakan harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang yang mengalami naik turunnya harga beras disebabkan kurangnya ketersediaan beras di Kota Padang. Berbagai metode peramalan dapat digunakan untuk meramalkan data deret waktu khususnya harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang. Pada penelitian ini metode peramalan yang akan digunakan adalah Jaringan Saraf

Tiruan atau Artificial Neuron Network. Jaringan Saraf Tiruan banyak digunakan karena untuk meramalkan data nonlinear time series (Yanto dkk, 2018) hal ini dapat merujuk pada Gambar 2 oleh karena itu Jaringan Saraf Tiruan cocok digunakan untuk meramalkan data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang. Diharapkan metode Jaringan Saraf Tiruan algoritma *backpropagation* menghasilkan peramalan harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang memiliki tingkat akurasi tinggi.

Beberapa pernah melakukan penelitian mengenai Jaringan Saraf Tiruan untuk data harga beras seperti penelitian oleh Musdalifah dkk (2021) penerapan metode *backpropagation* untuk prediksi harga beras di tingkat perdagangan besar Indonesia dengan algoritma *backpropagation* dapat bekerja dengan baik. Arsitektur 5-10-1 dan learning rate 0.25. Tingkat akurasi dari prediksi menggunakan metode *backpropagation* pada data *training* dari tahun 2010-2015 mencapai 0.54467% dan tingkat akurasi dari prediksi menggunakan metode *backpropagation* pada data testing dari tahun 2015-2020 mencapai 0,44262%.

Penelitian lainnya yaitu Safaat dkk (2020) memprediksi rata-rata harga beras premium per bulan tahun 2020 di penggilingan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *backpropagation*, berhasil memperoleh prediksi dengan performa jaringan terbaik dalam 9 kali percobaan (*trial and error*) kombinasi parameter dengan nilai MSE sebesar 0.0010299 dalam waktu 5 detik sebanyak 990 *epochs* pada arsitektur 12 masukan (*input*), 10 *neuron* dalam *hidden layer* dan 1 keluaran (*output*) dan menghasilkan nilai R sebesar 0.89283. Sedangkan pada beras medium berhasil memperoleh performa jaringan terbaik dalam 9 kali percobaan (*trial and error*)

kombinasi parameter dengan MSE sebesar 0.00086333 dalam waktu 16 detik sebanyak 3.000 *epochs* pada arsitektur 12 masukan (*input*), 11 *neuron* dalam *hidden layer* dan 1 keluaran (*output*) dan menghasilkan nilai R sebesar 0.90088. Sehingga, Jaringan Saraf Tiruan *backpropagation* dapat diimplementasikan untuk memprediksi rata-rata harga beras premium dan medium per bulan tahun 2020 di penggilingan.

Berdasarkan uraian yang dipaparkan diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Jaringan Saraf Tiruan Untuk Meramalkan Harga Eceran beras Anak Daro Solok di Kota Padang Menggunakan Algoritma *Backpropagation*”**

B. Batasan Masalah

Berdasarkan paparan pada latar belakang, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Metode peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah Jaringan Saraf Tiruan Algoritma *Backpropagation* dengan data Harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang dari Januari 2018-Desember 2022 yang merupakan data *nonlinear time series*.
2. Data Harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang dari Januari 2018-Desember 2022 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat.
3. Peramalan yang akan dilakukan didalam penelitian ini adalah sebanyak 12 periode menggunakan *learning rate* 0.01 dan *treshold* 0.001

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu.

1. Bagaimana model Jaringan Saraf Tiruan algoritma *Backpropagation* yang dihasilkan untuk data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang?
2. Berapa besar tingkat akurasi hasil peramalan yang dihasilkan dari model Jaringan Saraf Tiruan algoritma *Backpropagation* pada harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang?
3. Bagaimana hasil peramalan yang dihasilkan dari model Jaringan Saraf Tiruan algoritma *Backpropagation* pada data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang setelah data aktual 12 periode berikutnya ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Untuk mengetahui model Jaringan Saraf Tiruan yang dihasilkan untuk data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi hasil peramalan yang dihasilkan dari model Jaringan Saraf Tiruan Algoritma *Backpropagation* harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang.
3. Untuk mengetahui hasil peramalan yang dihasilkan dari model Jaringan Saraf Tiruan Algoritma *Backpropagation* untuk data harga eceran rata-rata beras Anak Daro Solok di Kota Padang.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil pada penelitian ini adalah

1. Bagi peneliti, sebagai tambahan ilmu pengetahuan khususnya di bidang peramalan Jaringan Saraf Tiruan algoritma *Backpropagation* untuk harga eceran beras Anak Daro Solok di Kota Padang.
2. Bagi pemerintah Kota Padang, sebagai acuan untuk mengambil tindakan strategis yang sebaiknya digunakan untuk menghindari ketidakteersediaan beras dan naik turunnya harga beras.
3. Bagi pembaca, diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai peramalan harga eceran beras Anak Daro Solok di Kota Padang dan dapat digunakan sebagai referensi untuk studi lebih lanjut.