

# Aplikasi Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Tingkat Pengangguran di Kota Batam dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran *Backpropagation*

Dodi Prima Resda\*, Jhon Hericson Purba, Miranda, Arista Sitanggang, Maidel Fani, Andy  
Triwinarko#

Jurusan Teknik Informatika  
Ahmad Yani Street, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia  
dodi.prima@polibatam.ac.id

## Abstrak

Ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan tenaga kerja sering menyebabkan pengangguran di suatu wilayah. Tingkat pengangguran berfungsi sebagai indikator kunci untuk menilai kesehatan ekonomi secara keseluruhan. Pemanfaatan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) sebagai alat prediksi telah muncul sebagai solusi yang andal untuk meramalkan tingkat pengangguran di Kota Batam, dengan menggunakan 7 parameter input. Metodologi yang digunakan dalam model prediksi ini adalah algoritma Backpropagation. Ini melibatkan pembagian dataset menjadi dua komponen berbeda: data pelatihan, yang terdiri dari 4 bagian, dan data yang tersisa disisihkan untuk tujuan pengujian. Pembagian ini menghasilkan alokasi yang cukup besar yaitu 95% untuk data pelatihan dan 79% yang signifikan untuk data pengujian. Keakuratan yang dicapai oleh model ini menjadi dasar untuk mengevaluasi potensi keberhasilannya dalam meramalkan tingkat pengangguran di tahun mendatang. Dengan memanfaatkan kemampuan *Artificial Neural Networks* dan menggunakan metodologi Backpropagation, dimungkinkan untuk memprediksi tingkat pengangguran di Kota Batam. Hasil dari pendekatan analitis ini dapat menjadi referensi untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan tenaga kerja, sekaligus menyediakan alat *pragmatis* untuk meningkatkan perencanaan ekonomi dan perumusan kebijakan untuk masa depan yang lebih berkelanjutan.

**Kata kunci:** Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, Prediksi

## Abstract

The imbalance between labor supply and demand often leads to unemployment in a given region. The unemployment rate serves as a key indicator to assess the overall health of the economy. Utilizing Artificial Neural Networks (ANN) as a predictive tool has emerged as a reliable solution to forecast unemployment rates in Batam City, using 7 input parameters. The methodology employed in this predictive model is the Backpropagation algorithm. This involves dividing the dataset into two distinct components: training data, consisting of 4 parts, and the remaining data set aside for testing purposes. This division results in a substantial allocation of 95% for training data and a significant 79% for testing data. The accuracy achieved by this model forms the basis to evaluate its potential success in forecasting unemployment rates for the upcoming year. By harnessing the

capabilities of Artificial Neural Networks and employing the Backpropagation methodology, it is possible to predict unemployment rates in Batam City. The outcomes of this analytical approach can serve as a reference to address labor imbalance issues, while also providing a pragmatic tool to enhance economic planning and policy formulation for a more sustainable future.

**Keyword: Artificial Neural Networks, Backpropagation, Predictions**

## 1. Pendahuluan

Pengangguran dapat diartikan sebagai kondisi dimana warga suatu negara yang sudah cukup umur untuk dapat bekerja menganggur dan tidak aktif mencari pekerjaan. Pengangguran suatu masalah yang banyak terjadi diberbagai negara termasuk Indonesia dan sangat mengambil banyak perhatian yang dapat memberikan dampak yang besar pada kestabilan social dan sangat berpengaruh pada perekonomian suatu negara.

Begitu pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat manusia dengan mudahnya untuk melakukan penelitian sehingga terciptalah sebuah sistem Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang diadaptasi dari cara kerja otak manusia untuk mempelajari atau mengenal suatu pola data yang diberikan. Diperkuat dengan metode pembelajaran *Backpropagation* untuk mendapatkan keluaran yang sangat akurat mendekati target yang ditetapkan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memprediksi tingkat pengangguran pada tahun yang akan datang menggunakan data ketenagakerjaan di Kota Batam menggunakan sistem penerapan JST dengan algoritma pembelajaran atau metode *Backpropagation*

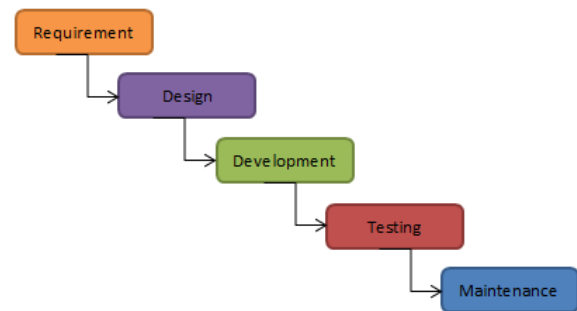
## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian, Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data yaitu Studi Pustaka:

Studi Pustaka yaitu teknik mengumpulkan data dengan mencari sumber informasi dari buku dan jurnal-jurnal ilmiah untuk membantu pembuatan aplikasi penerapan JST ini.

### 2.2. Metode Pengembangan Sistem Waterfall



**Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem Waterfall**

Proses pengembangan perangkat lunak ini menggunakan metode waterfall yang merupakan komponen yang sangat penting untuk pengembangan proyek *Systems Development Life Cycle (SDLC)*. Waterfall merupakan model sangat populer digunakan untuk pengembangan aplikasi pada perusahaan besar. Langkah-langkah metode pengembangan perangkat lunak waterfall:

- **Requirement**

Pada langkah ini penulis menganalisa dan menentukan kebutuhan yang akan digunakan untuk membuat suatu aplikasi.

- **Design**

Pada langkah ini, penulis melakukan desain sistem digunakan pada aplikasi berdasarkan analisa kebutuhan.

- **Development (Coding)**

Development mengimplementasikan dari seluruh perancangan yang telah dibuat dengan kode program sesuai dengan desain sistem.

- **Testing (Pengujian Program)**

Pada langkah ini, penulis akan melakukan pengujian terhadap kode program yang telah dibuat.

- **Maintenance (Pemeliharaan Sistem)**

Pada langkah ini, penulis akan melakukan *maintenance* terhadap sistem yang telah dibuat agar dapat mengetahui adanya kesalahan yang ditemukan

pada tahapan sebelumnya.

### 2.3. Gambaran Umum Sistem

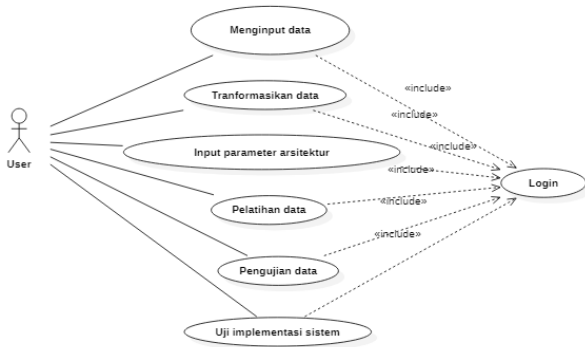


Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Penginputan data ketenagakerjaan pada aplikasi harus dilakukan terlebih dahulu, kemudian data tersebut ditransformasikan kedalam fungsi aktivasi sigmoid biner, langkah selanjutnya user menentukan inputan parameter yang akan digunakan untuk proses pembelajaran terhadap pola data inputan, setelah itu data inputan bisa dilakukan training/pelatihan data.

Berdasarkan data training tersebut user bisa melakukan simulasi pelatihan dan pengujian untuk menguji keakuratan sistem dan juga memprediksi angka pengangguran untuk tahun yang akan datang karena JST sudah belajar mengenali dan mengolah suatu pola data dari data inputan tersebut

### 2.4. Use case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

- Login : user dapat login dengan menggunakan email.
- Menginput data : user harus menginput data terlebih dahulu untuk bisa menggunakan sistem prediksi.
- Transformasi data : data yang sudah diinput harus ditransformasikan.
- Input parameter arsitektur : user bisa menginput parameter arsitektur untuk menentukan proses

pembelajaran pola data yang akan dilakukan sistem JST.

- Pelatihan data : user bisa melakukan training pada data inputan.
- Pengujian data : user bisa menguji data yang tidak diikutkan training untuk menguji ke akurasiannya.
- Uji implementasi sistem : dari hasil keakurasian data training, user bisa melakukan prediksi untuk angka pengangguran pada tahun yang akan datang.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi berhasil dibangun setelah melalui tahapan metode waterfall

- **Analisan Kebutuhan :**

Kebutuhan perangkat yang digunakan agar aplikasi bisa di pakai tersedia pada table 1.

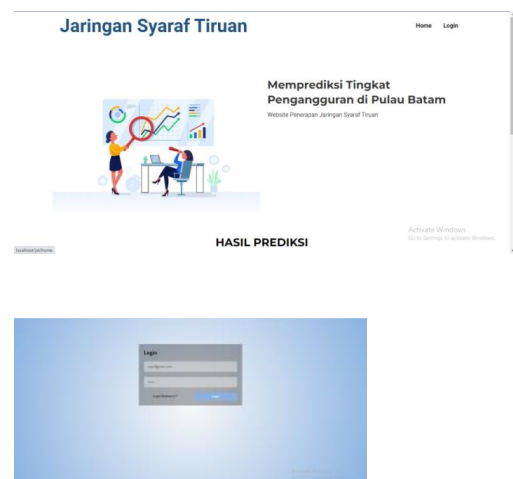
TABLE I

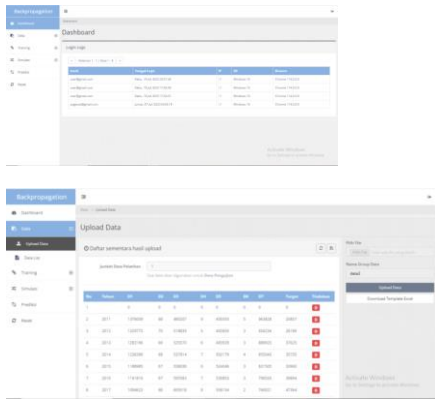
SAMPLES OF TIMES ROMAN TYPE SIZES AND STYLES USED FOR FORMATTING A PES TECHNICAL WORK

Hardware	1. Komputer/Laptop
software	1. Xampp 2. MySQL Database 3. Chrome 4. Internet 5.Data Excel (Data kependudukan Kota Batam)

- **Design**

Gambar 6. Adalah design user interface pada pengembangan aplikasi:





Gambar 6. Design User Interface.

• **Development/Implementasi :**

Implementasi pada aplikasi ini disajikan pada table 1.

TABLE I

IMPLEMENTASI APLIKASI

Bahasa pemrograman	PHP
Framework	CI (CodeIgniter)
Database	MySQL

• **Testing :**

Black box testing yang digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi sebagai berikut :

TABLE 2

BLACK BOX TESTING

No	Input	Output yang diharapkan	Hasil
1.	Pengguna mengisi email dan password di halaman login dan menekan tombol masuk	Pengguna masuk ke halaman dashboard	Berhasil
2.	Pengguna mengirim data sesuai template pada fitur Data Upload Data	Data tampil dalam Daftar sementara hasil upload	Berhasil
3.	Pengguna mengklik Download Template Excel	Pengguna mendapatkan template excel	Berhasil
4.	Pengguna membagi data dalam Jumlah Data Pelatihan, Pengujian dan mengklik tombol simpan	Data terbagi sesuai input dan muncul pop up untuk menyimpan atau cancel	Berhasil
5.	Pengguna mengklik Ya, Simpan pada pop up	Data tersimpan secara permanen	Berhasil
6.	Pengguna mengklik tombol Cancel pada pop up	Data tidak tersimpan	Berhasil
7.	Pengguna mengklik tombol Data List	Data yang di upload menjadi dua bagian, Data Pelatihan dan Data Pengujian dengan tipe data Normal	Berhasil

8.	Pengguna mengisi nama grup data dan memilih tipe data Transformasi	Muncul tampilan data yang sudah di transformasikan	Berhasil
	Pengguna mengklik tombol Training, mengisi parameter dan mengklik tombol simpan	Parameter tersimpan	Berhasil
8	Pengguna mengklik tombol Training, mengisi nama training, memilih data dan parameter dan mengklik tombol Mulai Training	Muncul pop up Mulai Training Sekarang?	Berhasil
9	Pengguna mengklik tombol Ya, Mulai pada pop up	Data akan di training	Berhasil
10	Pengguna mengklik Cancel pada pop up	Data tidak akan di training	Berhasil
11	Pengguna mengklik Daftar Training dan mengisi data Data Training	Muncul grafik perbandingan target dan hasil training	Berhasil
12	Pengguna mengklik Data Pelatihan, mengisi nama simulasi, memilih grup data dan data training lalu mengklik mulai simulasi	Muncul pop up Mulai Simulasi Sekarang?	Berhasil
13	Pengguna mengklik Ya, Mulai pada pop up	Muncul grafik simulasi prediksi data pelatihan	Berhasil
14	Pengguna mengklik Cancel pada pop up	Data tidak akan dilatih	Berhasil
15	Pengguna mengklik Data Pengujian, mengisi nama simulasi, memilih grup data dan data training lalu mengklik mulai simulasi	Muncul pop up Mulai Simulasi Sekarang?	Berhasil
16	Pengguna mengklik Ya, Mulai pada pop up	Muncul grafik simulasi prediksi data pelatihan	Berhasil
17	Pengguna mengklik Cancel pada pop up	Data tidak akan dilatih	Berhasil
18	Pengguna mengklik Prediksi, mengisi nama grup prediksi, nama data, time series, data 1-7, dan data training lalu mengklik mulai prediksi	Muncul grafik hasil prediksi	Berhasil
19	Pengguna mengklik reset dan memasukkan kode reset	Semua data pada sistem terhapus	Berhasil

### 3.1. Pembahasan

Pengolah data yang akan dilakukan adalah merancang pembagian data berdasarkan jumlah data untuk 2 matrik yaitu matrik  $P$  untuk pelatihan dan matrik  $Q$  untuk pengujian. Target yang diinginkan dari hasil keluaran berupa nilai tingkat pengangguran di Kota Batam.

### 3.2. Training Data

Pelatihan (*training*) dan Pengujian (*testing*) dilakukan untuk memberikan pengenalan terhadap pola dari data input dan keluaran yang dibuat sebagai matrik  $P$  untuk pelatihan dan matrik  $Q$  untuk pengujian. Dari 7 data yang didapat, penulis membaginya berdasarkan jumlah data dan arsitektur. Table 3. Adalah pembagian terhadap data input.

TABLE 3  
JUMLAH DATA DAN POLA ARSITEKTUR

Jumlah Data			Pola Arsitektur
Total	P	Q	
7	4	3	7-5-1

Gambar 3. Adalah hasil dari data yang diikutkan Pelatihan dengan hasil keakurasian sangat baik mencapai persentase sebesar 95%.



Gambar 5. Hasil Training

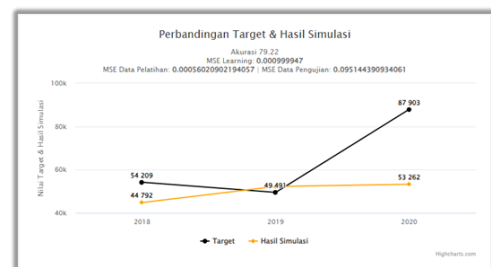


Gambar 6. Menandakan Training Sukses

Training test sukses dengan nilai MSE : 0.000999947 artinya nilai MSE nya sudah dibawah 0.001 (ditetapkan konstanta pembelajaran terbaik), karena nilai MSE dari training diatas dibawah dari nilai konstanta MSE yang ditetapkan dan dengan iterasi 573 artinya sistem prediksi ini butuh mengulang pembelajaran sebanyak 573 iterasi sampai sistem bisa mendapatkan outputnya mendekati nilai target yang ditentukan.

### 3.3. Pengujian Data

Setelah mendapatkan keakurasian yang sangat baik dari training data pada sistem, penulis melakukan pengujian data yang tidak diikuti sertakan pada proses training, untuk menguji berapa persen keakurasiaan yang bisa dicapai oleh system. Gambar 9 adalah hasil dari pengujian data :



Gambar 7. Hasil Pengujian

Didapatkan hasil dari pengujian data keakurasiannya sebesar 79%. Dimana sistem mampu mempelajari data tanpa melakukan training pada data pengujian terlebih dahulu.

### 3.4. Hasil Analisis

Dari hasil training dengan akurasi mencapai 95% dimana bisa dikatakan sistem mampu memperoleh pendekatan yang sangat baik dengan target yang diinput, sehingga kita bisa menggunakan data training tersebut untuk memprediksi untuk tahun berikutnya.

TABLE 4

DATA TARGET TAHUN SEBELUMNYA

Tahun	Target (Y)
2014	35.735
2015	33.992
2016	39.894
2017	47.364
2018	54.018
2019	49.644
2020	87.903
2021	?

Dengan menggunakan data pada table 4. diatas untuk menguji implementasi JST diperoleh prediksi angka pengangguran pada tahun 2021 adalah 44.178.

#### 4. Kesimpulan

Aplikasi prediksi dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan bisa dijadikan sebagai alat bantu untuk memprediksi tingkat pengangguran di Kota Batam dengan menggunakan 7 parameter inputan.

Metode yang digunakan adalah metode *Backpropagation* dengan membagi data set yang digunakan menjadi 2 bagian yaitu 4 untuk data pelatihan dan sisanya lagi untuk data pengujian. Dari pembagian data tersebut diperoleh sebesar 95% untuk data pelatihan dan 79% untuk data pengujian. Dengan keakurasian tersebut dapat digunakan untuk uji implementasi terhadap prediksi angka pengangguran ditahun berikutnya.

Merujuk pada hasil penelitian, penulis mempunyai saran untuk penelitian berikutnya:

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah data sebagai inputan pada sistem, karena dengan hal itu sistem jaringan akan lebih baik lagi dalam pengenalan pola suatu data sehingga hasil yang akan didapatkan akan menjadi lebih baik lagi.

Walaupun JST memiliki banyak kelebihan, JST juga mempunyai sejumlah kekurangan, karena dengan kekurangannya sehingga untuk mengambil keputusan disarankan untuk menggunakan tambahan kebijakan lainnya. Karena ini adalah sistem buatan dan prediksi hanyalah prediksi tidak bisa benar dan juga tidak bisa salah.

#### Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam.
- [2] Y. A. Lesnussa, S. Latuconsina, and E. R. Persulesy, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA ( Studi kasus : Prediksi Prestasi

Siswa SMAN 4 Ambon )," *Jurnal Matematika Integratif*, vol. 11, no. 2, pp. 149–160, 2015.

- [3] E,dang Triana " Model Permalan Harga Saham Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik" 2008.
- [4] M.F. Andrijasa dan Mistianingsih. (2010). "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation" Vol 5 No. 1 Februari 2010.
- [5] Kurniawan, Arief. 2006, " Jaringan Saraf Tiruan Teori Dan Aplikasi" , Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- [6] Randi Rian Putra (2019). "Implementasi Metode Backpropagation Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Pola Pengunjung Terhadap Transaksi" Vol.3, No.1. Juni 2019.
- [7] Juli Wahyunu, Yuri Widya Paranthi, Anjar Wanto (2018). "Analisis Jaringan Saraf Dalam Estimasi Tingkat Pengangguran Terbuka Penduduk Sumatera Utara" Vol.3 No.1 Juni 2018.
- [8] Maulia Usnaini, V. Y. (2021). Perancangan Sistem Informasi Pendataan Penduduk Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 1, 36–55.
- [9] Irwanto. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten). *Lectura: Jurnal*
- [10]"Metode Waterfall: Pengertian, Sejarah, Manfaat & Tahapannya," 8 Mei 2023. <https://www.sekawanmedia.co.id/blog/metode-waterfall/>