

**PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*
UNTUK ANALISIS JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN
LABUHANBATU**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pada
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH:

**JESIKA AMELIA HUTASOIT
2109100038**

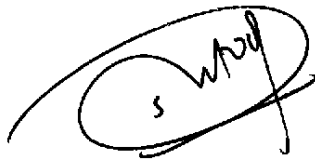
**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION UNTUK ANALISIS
JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN
LABUHANBATU
NAMA MAHASISWA : JESIKA AMELIA HUTASOIT
NPM : 2109100038
PROGRAM STUDI : SISTEM INFORMASI

Pada Tanggal : 5 Agustus 2025 ,

PEMBIMBING I



Sudi Suryadi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0128027903

PEMBIMBING II



Angga Putra Juledi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0119079401

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL : PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION UNTUK ANALISIS
JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN
LABUHANBATU

NAMA : JESIKA AMELIA HUTASOIT
NPM : 2109100038
PROGRAM STUDI : SISTEM INFORMASI
KONSENTRASI : SI

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal, 5 Agustus 2025

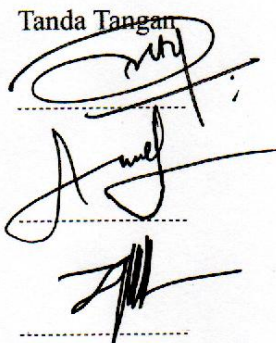
TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)
Nama : Sudi Suryadi, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0128027903

Penguji II (Anggota)
Nama : Angga Putra Juledi, S.Kom., M.Kom
NPM : 0119079401

Penguji III (Anggota)
Nama : Syaiful Zuhri Harahap, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0113129103

Tanda Tangan



Rantauprapat, 5 Agustus 2025

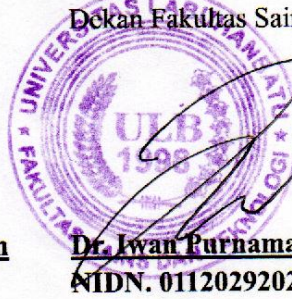
Diketahui Oleh:

Kepada Program Studi
Sistem Informasi

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Budianto Bangun, S.Sos., M.Kom
NIDN. 0124047003



Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0112029202

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : JESIKA AMELIA HUTASOIT

NPM : 2109100038

JUDUL : PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION UNTUK ANALISIS JUMLAH
PENDUDUK KABUPATEN LABUHANBATU

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini ,disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana program studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika dikemudian hasil ternyata ditemukan seluruh atau sebagian artikel ilmiah ini bukan hasil karya tulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar Akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 5 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Jesika Amelia Hutasoit
NPM. 2109100038

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Kesuksesan tidak ditentukan oleh seberapa cepat kamu sampai, tetapi oleh seberapa kuat kamu bertahan di setiap langkah."

Dengan penuh rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT dan kerendahan hati atas segala limpahan rahmat serta karunia-Nya, karya ilmiah ini—sebagai buah dari proses panjang pembelajaran, perjuangan, dan ketekunan—saya persembahkan sepenuh hati kepada pihak-pihak terkasih yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup dan akademik saya. Persembahan ini bukan sekadar bentuk penghargaan, tetapi ungkapan terima kasih yang tulus atas cinta, doa, dan dukungan yang tidak ternilai selama proses penyusunan skripsi ini hingga akhirnya dapat diselesaikan dengan baik.

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya yang tiada henti. Berkat izin dan kasih sayang-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh kesabaran dan ketekunan. Segala pencapaian ini tidak akan ada tanpa kuasa-Nya yang senantiasa membimbing langkah saya.
2. Ayah dan Ibu, yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa batas. Terima kasih atas segala pengorbanan, semangat, dan cinta yang tidak pernah habis kalian berikan. Kalian adalah alasan terbesar saya untuk terus berjuang.
3. Dosen pembimbing yang telah membimbing saya dengan penuh kesabaran dan perhatian, terima kasih atas ilmu, arahan, serta waktu yang telah

Bapak/Ibu luangkan untuk membantu menyempurnakan karya ini. Juga kepada seluruh dosen dan staf akademik di kampus tercinta yang telah menjadi bagian dari perjalanan pendidikan saya.

4. Teman-teman seperjuangan, sahabat, dan semua pihak yang telah memberikan semangat, bantuan, serta warna dalam perjalanan ini. Kebersamaan, tawa, dan dukungan kalian sangat berarti dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Diri saya sendiri, yang telah bertahan, belajar, dan berusaha semaksimal mungkin melewati berbagai tantangan. Semoga skripsi ini menjadi awal dari perjalanan panjang berikutnya yang lebih bermakna dan penuh semangat.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
7. Staf administrasi Fakultas Sains dan Teknologi yang selalu membantu dalam pengurusan administrasi akademik.
8. Orang tua tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi yang tak ternilai harganya.
9. Saudara dan keluarga besar penulis yang selalu menjadi sumber semangat dan dukungan.
10. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Sistem Informasi yang telah saling mendukung dan membantu selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION* UNTUK ANALISIS JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN LABUHANBATU”. Laporan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakann tugas akhir pada program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi universitas labuhanbatu.

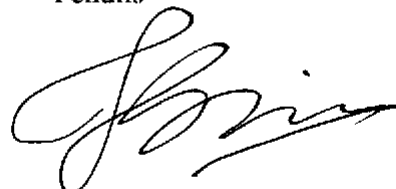
Saya sebagai Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA, selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan, S.H., M.H, selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, Ph.D, selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu.
5. Bapak Budianto Bangun, S.Sos., M.Kom, selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi.

6. Bapak Sudi Suriyadi, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Angga Putra Juledi, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berarti dalam penelitian ini.
8. Bapak Syaiful Zuhri Harahap, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan evaluasi demi penyempurnaan skripsi ini.
9. ,

Saya ucapkan terimakasih kepada orang tua saya yang selalu mensupport kuliah saya sampai menyanggah gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dan kepada teman-teman seperjuangan dengan saya, terimakasih telah berjuang Bersama dalam penelitian dan pengerjaan proposal skripsi ini. Dan teman seperjuangan kelas sistem informasi. saya menyadari proposal penelitian ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulisan mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikannya sehingga plaporan proposal penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang-orang dalam bidang komputer.

Rantauprapat, 5 Agustus 2025
Penulis



Jesika Amelia Hutasoit
NIM. 2109100038

ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah penduduk di suatu wilayah merupakan indikator penting yang berpengaruh besar terhadap perencanaan pembangunan, sehingga diperlukan metode yang akurat untuk memprediksi jumlah penduduk di masa mendatang. Kabupaten Labuhanbatu mengalami tren peningkatan populasi yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, menjadikannya lokasi yang relevan untuk penerapan model prediktif berbasis kecerdasan buatan. Dalam konteks ini, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma Backpropagation menjadi salah satu metode yang menjanjikan karena mampu menangkap pola non-linear dalam data historis, berbeda dengan metode statistik konvensional yang lebih terbatas dalam memodelkan hubungan kompleks. JST bekerja dengan memproses data melalui lapisan-lapisan neuron dan menyesuaikan bobot koneksi secara iteratif untuk meminimalkan kesalahan prediksi, menjadikannya alat yang efektif dalam pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini merancang arsitektur JST dengan beberapa variasi lapisan tersembunyi dan neuron untuk menguji akurasi prediksi terhadap data jumlah penduduk dari tahun 2018 hingga 2023 yang diperoleh dari BPS Kabupaten Labuhanbatu. Proses pelatihan dan pengujian dilakukan dengan pendekatan data terpisah dan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid serta algoritma optimisasi Adam guna mengoptimalkan proses pembelajaran. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa model JST dengan arsitektur tertentu mampu menghasilkan prediksi yang mendekati data aktual dengan tingkat kesalahan yang rendah, dan performa terbaik diperoleh dari model dengan konfigurasi hidden layer dua lapis dan jumlah neuron tertentu. Evaluasi menggunakan Mean Squared Error (MSE) menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memproyeksikan pertumbuhan penduduk. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan JST dengan algoritma Backpropagation terbukti efektif dalam memprediksi jumlah penduduk Kabupaten Labuhanbatu. Temuan ini dapat dijadikan acuan oleh pemerintah daerah dalam menyusun kebijakan strategis di sektor pendidikan, kesehatan, perumahan, dan infrastruktur secara lebih tepat sasaran dan berkelanjutan.

Katakunci: *Prediksi Jumlah Penduduk; Neural Network; Backpropagation; Machine Learning; Kabupaten Labuhanbatu*

ABSTRACT

Population growth in a region is an important indicator that significantly influences development planning, so an accurate method is needed to predict future population numbers. Labuhanbatu Regency has experienced a significant population increase in recent years, making it a relevant location for the application of artificial intelligence-based predictive models. In this context, Artificial Neural Networks (ANNs) with the Backpropagation algorithm are one of the promising methods because they are able to capture non-linear patterns in historical data, in contrast to conventional statistical methods that are more limited in modeling complex relationships. ANNs work by processing data through layers of neurons and iteratively adjusting connection weights to minimize prediction errors, making them an effective tool in data-driven decision-making. This study designed an ANN architecture with several variations of hidden layers and neurons to test the prediction accuracy of population data from 2018 to 2023 obtained from the BPS of Labuhanbatu Regency. The training and testing processes were carried out using a split data approach and using the sigmoid activation function and the Adam optimization algorithm to optimize the learning process. The results of the study indicate that the ANN model with a specific architecture is able to produce predictions that are close to the actual data with a low error rate, and the best performance is obtained from the model with a two-layer hidden layer configuration and a certain number of neurons. Evaluation using Mean Squared Error (MSE) shows that the model has a high level of accuracy in projecting population growth. Based on these results, it can be concluded that the application of ANN with the Backpropagation algorithm has proven effective in predicting the population of Labuhanbatu Regency. These findings can be used as a reference by the local government in formulating strategic policies in the education, health, housing, and infrastructure sectors in a more targeted and sustainable manner.

Keywords: *Population Prediction; Neural Network; Backpropagation; Machine Learning; Labuhanbat Regency*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Ruang Lingkup Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
1.6. Tinjauan Umum Objek Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1. <i>Machine Learning</i> (ML).....	12
2.2. Jaringan Saraf Tiruan (JST).....	15
2.3. <i>Backpropagation</i>	16
2.4.1. Pengertian <i>Backpropagation</i>	16
2.4.2. Komponen <i>Backpropagation</i>	17
2.4.3. Algoritma <i>Backpropagation</i>	19
2.4.4. Tahapan <i>Backpropagation</i>	21
2.4. Metode <i>Neural Network</i>	27
2.5. Model Klasifikasi	28
2.6. Alat Bantu Program Aplikasi Orange.....	29
2.7. Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Neural Network</i>	30
2.8. Evaluasi Model <i>Neural Network</i>	31
2.9. Kerangka Kerja Penelitian	32
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	33
3.1. Metode Penelitian.....	33
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.2.1. Lokasi Penelitian	34
3.2.2. Waktu Penelitian.....	35
3.3. Populasi dan Sampel	35

3.4. Alat dan Bahan	36
3.5. Teknik Pengumpulan Data	37
3.6. Arsitektur Sistem.....	38
3.7. Desain Aktivitas Sistem	39
3.7.1. Langkah-langkah Metode <i>Backpropagation</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1. Analisis Data	47
4.2. Pengumpulan Data	47
4.3. Pembagian Data.....	49
4.4. Pembersihan Data.....	52
4.5. Buka Aplikasi Orange	52
4.6. Tambahkan Widget File.....	53
4.7. Input Data	54
4.8. Perancangan Model Klasifikasi.....	55
4.9. Hasil Klasifikasi	57
4.10. Perancangan Model Evaluasi	58
4.11. Hasil Evaluasi.....	60
4.8.1. Hasil Test and Score	60
4.8.2. Hasil Confusion Matrix	61
BAB V PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Data Sampel Penelitian	39
Tabel 3. 2. Data diubah ke Numerikal	41
Tabel 4. 1. Data Sampel Penelitian	48
Tabel 4. 2. Data Training	50
Tabel 4. 3. Data Testing	50
Tabel 4. 4. Hasil Klasifikasi	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Struktur Organisasi BPS	9
Gambar 2. 1. Kerangka Kerja Penelitian	32
Gambar 3. 1. Waktu Penelitian	35
Gambar 4. 1. Tampilan Awal Aplikasi Orange.....	52
Gambar 4. 2. Widget File untuk Menambahkan File	53
Gambar 4. 3. Input Data Penelitian.....	54
Gambar 4. 4. Perancangan Model Klasifikasi	56
Gambar 4. 5. Perancangan Model Evaluasi	59
Gambar 4. 6. Hasil Evaluasi Test and Score	60
Gambar 4. 7. Hasil Evaluasi Confusion Matrix.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian	69
Lampiran 2. Surat Balasan Penelitian	70
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian 1	71
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian 2	72