

**KLASIFIKASI KUALITAS AIR MINUM DENGAN
ALGORITMA MULTI LAYER
PERCEPTRON (MLP)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

IVANO PERLITA HAFID RAMADHANI

21.11.3973

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**KLASIFIKASI KUALITAS AIR MINUM DENGAN
ALGORITMA MULTI LAYER
PERCEPTRON (MLP)**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

IVANO PERLITA HAFID RAMADHANI

21.11.3973

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI KUALITAS AIR MINUM DENGAN ALGORITMA MULTI
LAYER PERCEPTRON (MLP)**

yang disusun dan diajukan oleh

Ivano Perlita Hafid Ramadhani

21.11.3973

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 28 April 2025

Dosen Pembimbing,



Ike Verawati, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302106

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
KLASIFIKASI KUALITAS AIR MINUM DENGAN ALGORITMA MULTI
LAYER PERCEPTRON (MLP)

yang disusun dan diajukan oleh

Ivano Perlita Halid Ramadhani

21.11.3973

Telah diperlihatkan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Theophilus Bayu Sasongko, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302375

Bety Wulan Sari, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302254

Ike Verawati, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302237

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 17 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ivano Perlita Hafid Ramadhani
NIM : 21.11.3973

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

KLASIFIKASI KUALITAS AIR MINUM DENGAN ALGORITMA MULTI LAYER PERCEPTRON (MLP)

Dosen Pembimbing : Ike Verawati, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 17 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Ivano Perlita Hafid Ramadhani

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt yang telah memberikan kesehatan dan kelonggaran kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul:

“Klasifikasi Kualitas Air Minum dengan Algoritma Multi Layer Perceptron (MLP)”

Skripsi ini dibangun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, yaitu:

1. Ibu Dosen Pembimbing, Ike Verawati, S.Kom., M.Kom., yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dengan sabar selama proses penulisan skripsi ini.
2. Orang tua, yang selalu memberikan dukungan moral dan materil, sehingga penulis semangat untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik
3. Teman kelas selama perkuliahan, yang telah membantu dalam diskusi dan memberi *support* satu sama lain.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, baik memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, dan semoga memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang lingkungan dan kecerdasan buatan. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik yang membangun dan saran demi kesempurnaan penelitian ini.

Yogyakarta, 25 Juni 2025

Penulis

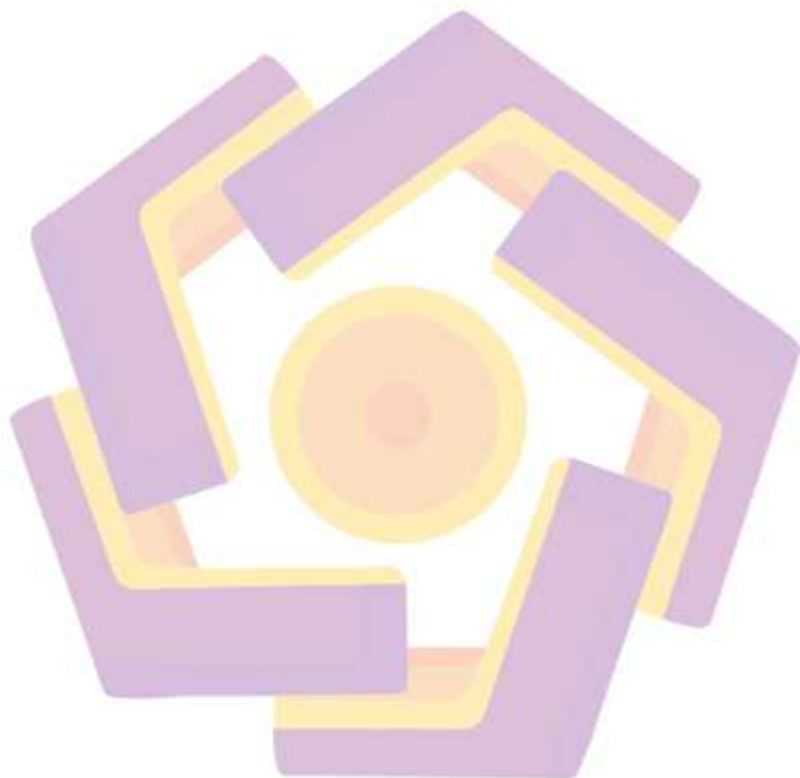
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Studi Literatur.....	4
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1. Kualitas air.....	11
2.2.2. Machine Learning.....	12
2.2.2.1. Supervised Learning.....	12
2.2.2.2. Unsupervised Learning.....	13
2.2.3. Artificial Neural Network (ANN).....	13
2.2.4. Multi Layer Perceptron.....	14
2.2.5. Evaluasi Model Klasifikasi.....	15

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Alur Penelitian.....	17
3.2 Alat.....	21
3.3 Bahan.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Pembuatan Model.....	25
4.1.1 Pengambilan Data.....	25
4.1.2 <i>Exploration Data Analysis (EDA) dan Data Cleaning</i>	27
4.1.3 <i>Splitting Data</i>	31
4.1.4 <i>Preprocessing</i> dan Model MLP.....	32
4.1.5 Evaluasi Model MLP.....	35
4.2. <i>Deployment</i>	36
4.2.1 Integrasi Model ke <i>Website</i>	36
4.2.2 <i>Deployment Website</i>	36
4.2.3 Pengujian <i>Website</i>	37
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
REFERENSI	40
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 2.2 Standar Batas Air Minum Berdasarkan WHO dan EPA	11
Tabel 3.1 Fitur dan Deskripsinya.....	23

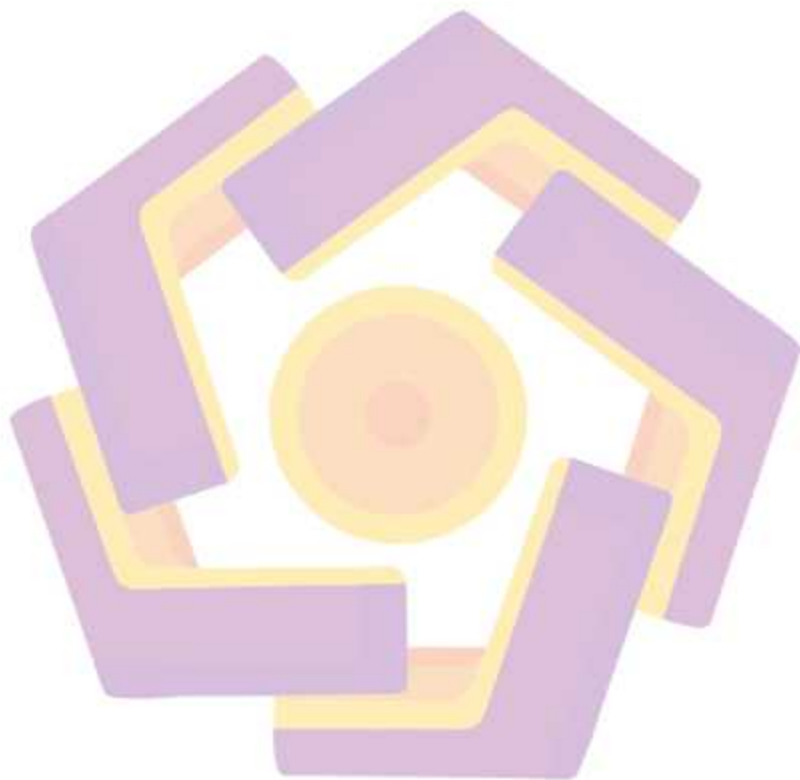


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Workflow Supervised Learning</i>	12
Gambar 2.2. Struktur MLP	13
Gambar 3.1. Alur Penelitian	16
Gambar 3.2. Isi Data Penelitian	23
Gambar 4.1 <i>Library Model</i>	24
Gambar 4.2 <i>Output dari Library</i>	24
Gambar 4.3 Isi Data Penelitian	25
Gambar 4.4 Tipe Data Dataset	26
Gambar 4.5 Tipe Data setelah dilakukan <i>Data Cleaning</i>	27
Gambar 4.6 Jumlah <i>Missing Value</i> Setiap Kolom	28
Gambar 4.7 Jumlah <i>Missing Value</i> Setiap Kolom Setelah Menghapus <i>Missing Value</i>	29
Gambar 4.8 Grafik Kolom <i>is_safe</i>	30
Gambar 4.9 Hasil <i>Output Splitting Data</i>	30
Gambar 4.10 Proses <i>Preprocessing</i> dalam Bentuk <i>Pipeline</i>	31
Gambar 4.11 Kolom sebelum melakukan <i>Polynomial Features</i>	33
Gambar 4.12 Kolom setelah melakukan <i>Polynomial Features</i>	33
Gambar 4.13 Kolom <i>is_safe</i> Setelah <i>Oversampling</i>	34
Gambar 4.14 Hasil Akurasi dan <i>Confusion Matrix</i>	35
Gambar 4.15 Integrasi Model	36
Gambar 4.16 Tampilan <i>Website</i>	36
Gambar 4.17 Tampilan <i>Website</i> dengan <i>Output</i> Layak Diminum	37
Gambar 4.18 Tampilan <i>Website</i> dengan <i>Output</i> Tidak Layak Diminum	38

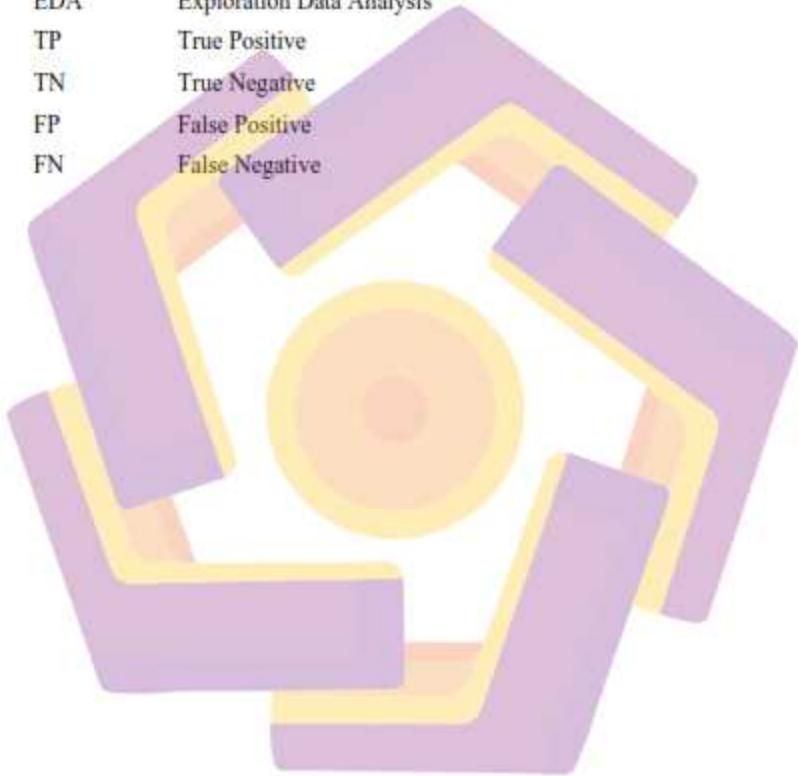
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code Model MLP</i>	43
Lampiran 2. <i>Source Code Deployment Website</i>	51



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

MLP	Multi Layer Perceptron
ANN	Artificial Neural Network
IoT	Internet of Things
EDA	Exploration Data Analysis
TP	True Positive
TN	True Negative
FP	False Positive
FN	False Negative



DAFTAR ISTILAH



Akurasi	Tingkat kedekatan hasil pengukuran atau perkiraan dengan nilai sebenarnya atau nilai referensi yang dianggap benar.
Algoritma	Urutan langkah-langkah sistematis dan logis yang dirancang untuk menyelesaikan suatu masalah atau tugas tertentu.
Dataset	Kumpulan data terstruktur, biasanya dalam format tabel.
Integrasi	Proses pembauran berbagai komponen atau unsur menjadi satu kesatuan yang utuh dan bulat.
Klasifikasi	Proses pengelompokan atau penggolongan sesuatu berdasarkan ciri-ciri tertentu.
Prediksi	Proses memperkirakan atau meramalkan sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang, dengan tujuan untuk meminimalkan kesalahan dan membantu dalam pengambilan keputusan.
Presisi	Tingkat ketepatan atau kesesuaian dalam pengukuran atau pernyataan.

INTISARI

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia. Namun, saat ini dunia menghadapi krisis air yang mengkhawatirkan, sehingga diperlukan sistem prediksi kualitas air yang akurat untuk mencegah risiko kesehatan akibat konsumsi air tercemar. *Machine Learning* banyak dikembangkan untuk membantu pengambilan keputusan dan prediksi, salah satunya melalui model *Multi Layer Perceptron* (MLP). MLP, sebagai salah satu jenis *Artificial Neural Network* (ANN), mampu melakukan pemodelan *nonlinier* dan menghasilkan prediksi dengan presisi tinggi. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan kelayakan air berdasarkan kandungannya menggunakan model MLP dan meningkatkan hasil akurasi dari model *Multi Layer Perceptron* (MLP) dari penelitian sebelumnya. Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan 7.996 sampel data. Prosesnya meliputi pengambilan data, *exploration data analysis* (EDA), pembersihan data, pemisahan data, preprocessing, pelatihan model MLP, dan evaluasi. Hasil menunjukkan akurasi 95,31% dalam membedakan air layak dan tidak layak minum, yang kemudian diimplementasikan melalui deployment pada website. Kesimpulan penelitian menegaskan efektivitas MLP untuk klasifikasi kualitas air, dan sebagai saran, penelitian selanjutnya dapat mengintegrasikan teknologi IoT untuk memperoleh data kualitas air secara real-time.

Kata kunci: Kualitas Air Minum, Klasifikasi, Machine Learning, MLP, ANN

ABSTRACT

Water is essential for human life. However, the world is currently facing a troubling water crisis, necessitating an accurate predictive system to prevent health risks from consuming contaminated water. Machine learning has been extensively developed to support decision-making and prediction, notably through the Multi-Layer Perceptron (MLP) model. As a variant of artificial neural networks (ANNs), MLPs can capture nonlinear relationships and yield highly precise predictions. This study aims to classify water potability based on constituent parameters using an MLP model and to improve the accuracy achieved by previous MLP research. A quantitative methodology was employed, with 7,996 data samples. The workflow comprised data acquisition, exploratory data analysis (EDA), data cleaning, dataset splitting, preprocessing, MLP training, and evaluation. The results demonstrated a 95.31% accuracy in distinguishing potable from non-potable water, and the model was subsequently deployed via a web interface. In conclusion, the findings affirm the effectiveness of MLP for water-quality classification, and future research is recommended to integrate Internet of Things (IoT) technologies for real-time water-quality data collection.

Keyword: Drinking Water Quality, Classification, Machine Learning, MLP, ANN

