

**PENENTUAN KUALITAS AIR BERDASAKAN
STANDAR KELAYAKAN KUALITAS AIR MINUM
MENGUNAKAN *k-NEAREST NEIGHBORS***

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika



Oleh
Nevin Yuda Ahmad
212200491

UNUGIRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI

2024

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini telah disusun dengan mematuhi ketentuan yang berlaku mengenai plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap ketentuan tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bojonegoro, 23 Juni 2024



Nevin Yuda Ahmad

NIM. 2120200491

UNUGIRI

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : NEVIN YUDA AHMAD
NIM : 2120200491
Program Studi/Fakultas : Teknik Informatika/Fakultas Sains dan Teknologi
Judul : Penentuan kualitas air berdasarkan standar kelayakan kualitas air minum menggunakan k-Nearest Neighbors

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 24, juni 2024.

Pembimbing I



Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom.

NIDN: 0712078803

Pembimbing II



Sunu Wahyudhi, M.Pd.

NIDN: 0709058902

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Nevin Yuda Ahmad

NIM : 2120200491

Judul : Penentuan kualitas air berdasarkan standar kelayakan kualitas air minum menggunakan k-Nearest Neighbors

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 6 juli 2024.

Dewan Penguji

Tim Pembimbing

Penguji I

Pembimbing I



Afta Ramadhan Zayn, M.Kom.

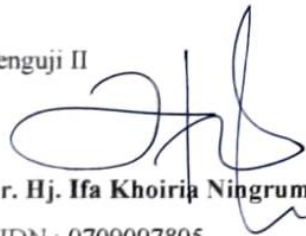
Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom.

NIDN : 0708048903

NIDN : 0712078803

Penguji II

Pembimbing II



Dr. Hj. Ifa Khoirija Ningrum, S.E., M.M.

Sunu Wahyudhi, M.Pd.

NIDN : 0709097805

NIDN : 070958902

Mengetahui,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Program Studi



Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom.
NIDN : 0712078803



Uca Brudema Sanjaya, M.Kom.
NIDN : 0729128903

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Melangkah maju melesat bagai peluru”

(Superiots)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan hormat, saya mempersembahkan skripsi ini kepada Ibu saya Khadirah dan Bapak saya Yudan yang telah memberikan cinta, dukungan, dan inspirasi yang tiada henti, serta menjadi sumber kekuatan dan motivasi dalam perjalanan akademik saya.



UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang maha pengasih lagi penyayang yang senantiasa memberikan nikmat sehat serta melimpahkan rahmat dan karunianya, Sehingga penelitian ini yang berjudul “Penentuan kualitas air berdasarkan standar kelayakan kualitas air minum menggunakan *k-Nearest Neighbors*” mendapat kelancaran untuk pengerjaannya.

Dalam kesempatan ini penulis tak lupa menyampaikan rasa terimakasih yang setinggi mungkin kepada keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dari segala aspek khususnya kedua orang tua saya yang tak henti memberikan dukungan terbaik, kepada dan tak lupa penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak K. H. Jauharul Ma'arif, M. Pd. I. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Bapak Muhammad Jauhar Vikri, M. Kom. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Dan selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam pengerjaan.
3. Bapak Ucta Pradema Sanjaya, M. Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
4. Bapak Sunu Wahyudhi, M.Pd selaku Dosen Pembimbingan II yang mana selalu memberikan pengarahan dalam penulisan.

Dalam skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekeluran yang di sadari oleh penulis dikarenakan adanya keterbatasan dari kemampuan ataupun dari segi pengetahuan, Seperti umumnya manusia yang memenag tidak dapat lari dari luput dan salah. Demikian kata pengantar yang dapat penulis haturkan jika dalam penelitian ini terdapat hal yang salah penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

23 Januari 2024

NEVIN YUDA AHMAD

ABSTRACT

Ahmad, Nevin Yuda. 2024. Determination of Water Quality Based on Drinking Water Quality Standards Using k-Nearest Neighbors. Thesis, Informatics Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Advisor Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom. and Co-Advisor Sunu Wahyudhi, M.Pd.

Water consumption is an essential need for human life and other living beings on Earth. However, not all water is safe to drink, so it is necessary to identify potable water sources. Rapid development in various regions and the contribution of domestic waste from residential areas and commercial enterprises can degrade water quality. Parameters such as pH, hardness, solids content, chloramine, sulfate, conductivity, organic carbon, trihalomethanes, and turbidity are used to determine water potability. In the digital era, machine learning approaches have become effective methods for addressing various problems, including water quality classification. This study utilizes the k-Nearest Neighbors (k-NN) algorithm, a popular and easy-to-implement supervised learning method for data classification. This algorithm was chosen for its advantages in handling classification problems with clear decision boundaries and ease of practical application. In its implementation, data preprocessing was performed using the Min-Max Scaling method. The research results showed that the k-NN algorithm achieved 100% accuracy for k-values of 3, 5, and 7 which of the 9 test data samples received a classification result of potable. Thus, the k-NN algorithm has proven to be highly effective in classifying water quality based on potability parameters. The implementation of this algorithm can assist in the initial assessment of drinking water quality, contributing to public health and safety.

Keywords : k-NN, k-Nearest Neighbors, Water Potability, Min-Max Scaling

ABSTRAK

Ahmad, Nevin Yuda. 2024. Penentuan Kualitas Air Berdasarkan Standar Kelayakan Kualitas Air Minum Menggunakan *k*-Nearest Neighbors. Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Muhammad Jauhar Vikri, M.Kom. dan Pembimbing Pendamping Sunu Wahyudhi, M.Pd.

Konsumsi air merupakan kebutuhan esensial bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di Bumi. Namun, tidak semua air aman untuk dikonsumsi, sehingga diperlukan identifikasi jenis air yang layak minum. Pembangunan yang semakin pesat di berbagai daerah serta kontribusi limbah domestik dari permukiman dan usaha komersial dapat menurunkan kualitas air. Parameter seperti pH, kekerasan (*hardness*), kandungan padatan (*solids*), kloramin, sulfat, konduktivitas, karbon organik, trihalometana, dan kekeruhan (*turbidity*) digunakan untuk menentukan kelayakan air. Dalam era digital, pendekatan *machine learning* menjadi metode yang efektif untuk mengatasi berbagai masalah, termasuk klasifikasi kualitas air. Penelitian ini menggunakan algoritma *k*-Nearest Neighbors (*k*-NN), sebuah metode *supervised learning* yang populer dan mudah diimplementasikan untuk klasifikasi data. Algoritma ini dipilih karena keunggulannya dalam menangani masalah klasifikasi dengan batas keputusan yang jelas serta kemudahannya dalam aplikasi praktis. Dalam penerapannya, *preprocessing data* dilakukan menggunakan metode *Min-Max Scaling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *k*-NN mampu mencapai akurasi 100% untuk nilai *k* 3, 5, dan 7 yang mana dari 9 data uji mendapatkan hasil klasifikasi layak. Dengan demikian, algoritma *k*-NN terbukti sangat mumpuni untuk mengklasifikasikan kualitas air berdasarkan parameter kelayakan konsumsi. Implementasi algoritma ini dapat membantu dalam penilaian awal kelayakan air minum, berkontribusi pada kesehatan dan keselamatan masyarakat.

Kata Kunci : *k*-NN, *k*-Nearest Neighbors, Kelayakan Air, *Min-Max*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Manfaat Praktis.....	3
1.4.2. Manfaat Teoritis.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	13
2.2.1. Kelayakan Air.....	13
2.2.2. Data Mining.....	14

2.2.3. Algoritma k-NN.....	15
2.2.4. Split Validasion	16
2.2.5. Confusion Matrix	17
2.3. Kerangka Pemikiran	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Obyek Penelitian.....	20
3.1. Pengumpulan Data	21
3.1.1. Pemilihan Dataset	21
3.1.2. Kriteria Pemilihan Dataset.....	21
3.3.3. Proses Pengunduhan Data	21
3.3. Metode Yang Diusulkan.....	22
3.3.1. Algoritma k-NN.....	22
3.4. Desain Sistem.....	24
3.4.1. Usecase Diagram	24
3.4.2. Flowchart Sistem	25
3.4.3. Class Diagram.....	26
3.4.4. Analisis Kebutuhan.....	27
3.4.4.1. Anaisis Kebutuhan Software	27
3.4.4.2. Analisis Kebutuhan Hardware.....	28
3.4.5. Desain Mockup Aplikasi.....	29
3.4.6. Pengujian Sistem.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN.....	34
4.1. Experiment	34
4.1.1. Data uji	34
4.1.2. Pre Proccesing	36
4.1.2.1. Perhitungan Min-Max	36

4.2. Pengujian k-NN	41
4.2.1. Perhitungan Euclidean Distance	41
4.2.2. Perangkingan	42
4.2.3. Pelabelan	42
4.3. Hasil Pengujian k-NN	44
4.3.1. Hasil Perhitungan Manual	44
4.3.2. hasil Perhitungan Aplikasi	44
4.4. Validasi	45
4.5. Hasil produk	49
4.5.1. Halaman Log in	49
4.5.2. Halaman Dashboard Admin	50
4.5.2. Halaman Data training	51
4.5.3. Halaman Hasil klasifikasi	52
4.5.4. Halaman Dashboard User	53
4.5.5. Halaman Proses k-NN	53
4.5.6. Halaman Hasil Klasifikasi	54
4.6. Hasil pengujian Blackbox	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
Lampiran	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Split Validation.....	17
Tabel 3. 1 Deskripsi Atribut Data.....	20
Tabel 3. 2 Dataset Water Potably	23
Tabel 3. 3. Kebutuhan Software.....	28
Tabel 3. 4. Kebutuhan Hardware.....	28
Tabel 3. 5. skenario pengujian blackbox.....	32
Tabel 4. 1. Data uji	35
Tabel 4. 2 data latih dan uji.....	37
Tabel 4. 3 min max.....	38
Tabel 4. 4. Data yang sudah di normalisasi.....	40
Tabel 4. 5 Perangkingan.....	42
Tabel 4. 6. pelabelan k3.....	42
Tabel 4. 7. pelabelan k5.....	43
Tabel 4. 8. pelabelan k7.....	43
Tabel 4. 9. hasil klasifikasi data uji.....	44
Tabel 4. 10. Hasil Validasi k 3.....	46
Tabel 4. 11. Hasil Validasi k 5.....	46
Tabel 4. 12. Hasil Validasi k 7.....	47
Tabel 4. 13. Evaluasi k 3	47
Tabel 4. 14. Evaluasi k 5	48
Tabel 4. 15. Evaluasi k 7	48

UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flowchart k-NN	15
Gambar 2. 2 Confusion Matrix	17
Gambar 2. 3 Kerangka Pemikiran	19
Gambar 3. 1 Penerapan k-NN	22
Gambar 3. 2 Usecase Diagram	25
Gambar 3. 3. Flowchart sistem	26
Gambar 3. 4 Class Diagram	27
Gambar 3. 5 Halaman Log in	29
Gambar 3. 6 Halaman Pendaftaran	30
Gambar 3. 7 Dashboard	30
Gambar 3. 8 Menu Data Latih	31
Gambar 3. 9 Menu Data Uji	31
Gambar 3. 10 Log Out	32
gambar.4. 1. Hasil pengujian aplikasi	45
gambar.4. 2. skenario uji valdasi	45
gambar.4. 3. halaman log in	49
gambar.4. 4. Form Log in	50
gambar.4. 5. Halaman dashboard admin	50
gambar.4. 6. data training	51
gambar.4. 7. Halaman form data training	52
gambar.4. 8. Hasil klasifikasi	52
gambar.4. 9. Halaman dashboard user	53
gambar.4. 10. Halaman proses k-NN	53
gambar.4. 11.. hasil proses k-NN	54
gambar.4. 12. Hasil proses k-NN	54
gambar.4. 13. Halaman hasil klasifikasi	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 surat pengujian aplikasi	61
Lampiran 2 surat bebas Lab	62
Lampiran 3. foto pengambilan data uji	63



UNUGIRI