

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PENERAPAN METODE *MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR*
UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Informatika



Oleh

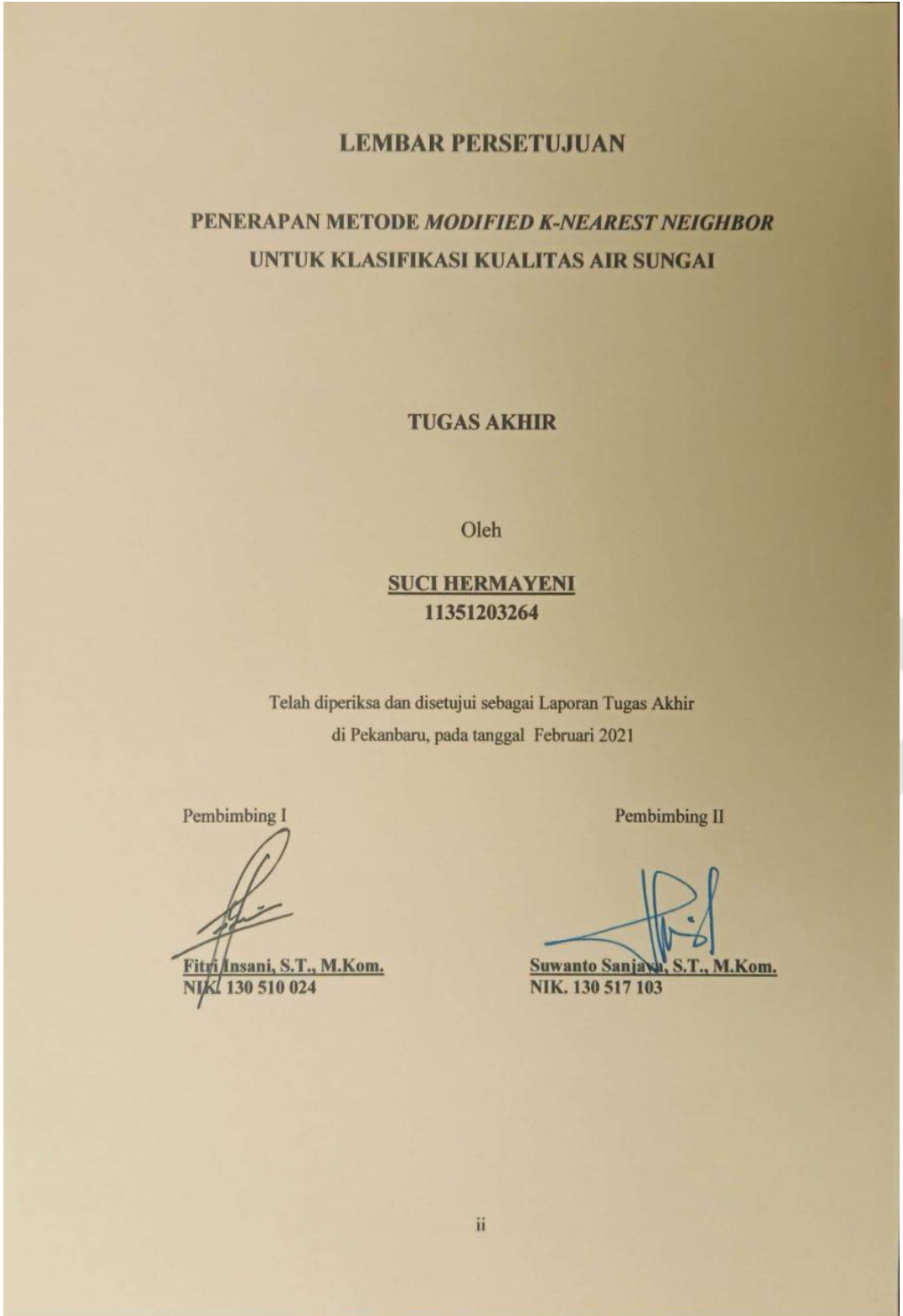
SUCI HERMAYENI
11351203264



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE *MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR*
UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI**

TUGAS AKHIR

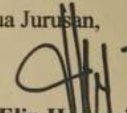
Oleh

SUCI HERMAYENI
11351203264

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal Januari 2021

Pekanbaru, Februari 2021

Mengesahkan,
Ketua Jurusan,


Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom.
NIP. 19810523 200710 2 003

Dekan,


Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag.
NIP. 19660604 199203 1 004

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Okfalisa, S.T., M.Sc
Pembimbing I : Fitri Insani, S.T., M.Kom.
Pembimbing II : Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom.
Penguji I : Yelfi Vitriani, S.Kom., M.MSI.
Penguji II : Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir ini tidak diterbitkan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta adalah penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau peberbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Universitas, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, Desember 2020

Yang membuat pernyataan,

SUCI HERMAYENI

11351203264

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENERAPAN METODE *MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR* UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI

SUCI HERMAYENI

11351203264

Tanggal Sidang : Januari 2021

Periode Wisuda : April 2021

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Sungai adalah sumber air permukaan yang sangat bermanfaat pada kehidupan manusia. Kualitas air sungai akan mengalami perubahan sesuai dengan perkembangan lingkungan sungai yang dipengaruhi oleh berbagai aktivitas dan kehidupan manusia. Penentuan status mutu dapat dilakukan dengan metode manual yaitu dengan metode Indeks Pencemaran (IP) dan *STORET*. Tetapi metode tersebut memiliki kendala waktu dan biaya yang cukup tinggi. Untuk mengatasi permasalahan penentuan status mutu kualitas air sungai, dalam penelitian ini telah dibangun sistem yang menerapkan sebuah metode *data mining* yaitu *Modified k-Nearest Neighbor* dalam melakukan klasifikasi kualitas air sungai. Adapun data masukan yang digunakan yaitu 390 data dengan 14 parameter. Data tersebut akan dibagi menjadi data latih dan data uji kemudian dilakukan proses normalisasi dan proses klasifikasi. Hasil keluaran berupa 3 kelas target data yaitu kondisi baik, cemar ringan dan cemar sedang. Tahapan pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu *confussion matrix* dan *blackbox*. Hasil pengujian menggunakan *confussion matrix* metode MK-NN menunjukkan akurasi tertinggi pada $k=3$ dan $k=5$ sebesar 97.44%. Pengujian *blackbox* dilakukan secara menyeluruh terhadap *interface* sistem agar mendapatkan hasil yang optimal dan fungsional pada sistem telah berjalan sesuai dengan fungsinya.

Kata Kunci: *Data Mining*, Klasifikasi, Kualitas Air Sungai, *Modified K-Nearest Neighbor* (MK-NN)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENERAPAN METODE *MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR* UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI

SUCI HERMAYENI

11351203264

Final Exam Date : December 30th 2020

Graduation Ceremony Period : Februari 2021

Informatics Engineering Department
Faculty of Science and Technology
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Rivers are a source of surface water that is very beneficial to human life. The quality of river water will change according to the development of the river environment which is influenced by various activities and human life. Determination of quality status can be done by manual methods, namely the Pollution Index (IP) and STORET methods. However, this method has time and cost constraints which are quite high. To overcome the problem of determining the status of river water quality, in this study a system has been built that applies a data mining method, namely Modified k-Nearest Neighbor in classifying river water quality. The input data used were 390 data with 14 parameters. The data will be divided into training data and test data, then the normalization and classification processes are carried out. The output is in the form of 3 classes of target data, namely good condition, light polluted and medium polluted. The testing stage is carried out in two ways, namely the confirmation matrix and blackbox. The test results using the MK-NN method of confusion matrix showed the highest accuracy at $k = 3$ and $k = 5$ at 97.44%. Blackbox testing is carried out thoroughly on the system interface in order to get optimal results and the functions of the system are running according to their functions.

Keywords: *Classification, Data Mining, Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN), River Water Quality*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah rabbil'alamin, tak henti-hentinya penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Penerapan Metode Modified K-Neareast Neighbor Untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai”** dengan baik. Tidak lupa dan tak akan pernah lupa bershalawat kepada Nabi Muhammad SAW yang hanya menginginkan keimanan dan keselamatan bagi umatnya dan sangat belas kasihan lagi penyayang kepada orang-orang mukminin.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama penyusunan tugas akhir, penulis banyak mendapat pengetahuan, bimbingan, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak yang telah membantu hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag selaku PLT Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Dr. Elin Haerani, S.T, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Suwanto Sanjaya, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing akademis dan pembimbing tugas akhir yang telah memberi arahan serta bimbingan selama perkuliahan.

Ibu Fitri Insani, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan waktu, pengetahuan, bimbingan, motivasi, kritik dan saran ke pada penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Yelfi Vitriani, S.Kom., M.MSI dan ibu Dr. Elin Haerani, S.T, M.Kom selaku dosen penguji I dan dosen penguji II yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Seluruh bapak/ibu dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di bangku perkuliahan.

Kedua orang tua penulis, Ayahanda Herman dan Ibunda Cesmaharni yang sangat disayangi oleh penulis dan selalu jadi sosok penyemangat yang tidak pernah berhenti berdo'a untuk putra putrinya. Terima kasih atas didikan dan perjuangannya selama ini.

Kakak-kakakku tercinta Novi Herlini, S.E, Syahrur Rahman, Syahril Hendra, Nova Herliana, S.Pdi, Syamsia Rani, S.Psi, dan Fachruz Zaman, S.E. Terima kasih atas dukungan dan semangat yang kalian berikan selama ini.

10. Sahabat-sahabat yang selalu ada dalam susah dan senang Dictia Diantika, Yona Gustin Fronika, Isma Harani, Santi Widya Lestari, dan Rika Rahmaningsih.

11. Keluarga besar TIF E (WOLES) 2013 selaku teman-teman penulis yang telah menjalani masa perkuliahan dari awal hingga sampai saat penulis menyelesaikan studi di kampus ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya maupun pembaca pada umumnya. Penulis berharap ada masukan, kritikan, maupun saran dari pembaca atas laporan ini yang dapat disampaikan ke alamat email penulis:

sci.hermayeni@students.uin-suska.ac.id. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan selamat membaca.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pekanbaru, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR SIMBOL	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sungai	II-1
2.2 Kualitas Air	II-1
2.3 Sistem Informasi	II-4
2.4 <i>Knowledge Discovery in Databases (KDD)</i>	II-5
2.5 Normalisasi	II-6

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.6	Klasifikasi	II-7
2.7	<i>Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN)</i>	II-7
2.7.1	<i>Manhattan Distance</i>	II-7
2.7.2	Validasi Data Training	II-8
2.7.3	<i>Weight Voting</i>	II-8
2.7.4	Akurasi Sistem	II-9
2.8	Penelitian Terkait	II-10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Identifikasi Masalah	III-1
3.2	Studi Pustaka	III-2
3.3	Pengumpulan Data	III-2
3.4	Analisa Dan Perancangan	III-2
3.4.1	Analisa Data	III-2
3.4.2	Analisa Metode	III-2
3.4.3	Perancangan	III-4
3.5	Implementasi	III-4
3.6	Pengujian	III-5
3.7	Kesimpulan Dan Saran	III-5
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN...IV-Error! Bookmark not defined.		
4	Analisa Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Tahapan <i>Knowledge Discovery Database</i> (KDD)	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pembagian Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2	Analisa Metode	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.1	<i>Manhattan Distance</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.2	<i>Validitas</i>	IV-Error! Bookmark not defined.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.3	<i>Weight Voting</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3	Perancangan.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Perancangan Sistem.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Perancangan Basis Data	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>).....	IV-Error! Bookmark not defined.
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-Error! Bookmark not defined.
5	Implementasi.....	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Batasan Implementasi	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Lingkungan Implementasi.....	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.3	Hasil Implementasi <i>Interface Sistem</i>	V-Error! Bookmark not defined.
5.2	Pengujian	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Pengujian <i>Blackbox</i>	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Pengujian <i>Confussion Matrix</i>	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Kesimpulan Pengujian.....	V-Error! Bookmark not defined.
BAB VI	PENUTUP	VI-1
	Kesimpulan.....	VI-1
	Saran	VI-1
	DAFTAR PUSTAKA	vii



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Proses KDD.....	II-5
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	III-1
Gambar 4. 1 Data Awal Kualitas Air Sungai... IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.2 <i>Flowchart Sistem</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 3 <i>Context Diagram</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 4 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD level 1)IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 5 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD level 2 Proses 2)IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 6 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD level 2 Proses 3)IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 7 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD level 2 Proses 4)IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 10 ERD (<i>Entity Relation Diagram</i>) IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.11 Rancangan <i>Interface Login</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.12 Rancangan <i>Interface Dashboard</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.13 Rancangan <i>Interface Data Master</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.14 Rancangan <i>Interface Data Latih</i> . IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.15 Rancangan <i>Interface Data Normalisasi</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.16 Rancangan <i>Interface Pengujian</i> .. IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.17 Rancangan <i>Interface Klasifikasi</i> IV-Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.1 Halaman <i>Login</i>	V-Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Halaman <i>Dashboard</i>	V-Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Tampilan Menu Data Master.....	V-Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Tampilan Menu Data Latih	V-Error! Bookmark not defined.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 5.5 Tampilan *Import Data* Pada Menu Data LatihV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5.6 Tampilan Tambah Data Pada Data LatihV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5.7 Tampilan Menu Normalisasi..... V-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5.8 Tampilan Menu Pengujian V-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5.9 Tampilan Hasil Pengujian V-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5.10 Tampilan Menu Klasifikasi..... V-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5. 11 Grafik Hasil Pengujian Pembagian DataV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 5. 12 Grafik Hasil Pengujian Nilai k... V-Error! **Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Perhitungan Metode Storet.....	II-2
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i>	II-9
Tabel 2.3 Penelitian terkait	II-10
Tabel 4. 1 Data Sebelum Normalisasi.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Variabel Nilai Minimal Dan Maksimal.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Data Sesudah Normalisasi	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Data Latih 90%	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Data Uji 10%.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Nilai Jarak Manhattan	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 <i>Validitas</i> Data Latih	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Jarak <i>Manhattan</i> Data Uji	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Nilai <i>Weight Voting</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Nilai tertinggi <i>Weight Voting</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Kelas Mayoritas dari <i>Weight Voting</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Struktur Tabel Pengguna.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Struktur Tabel Kelas	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Struktur Tabel Atribut.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Struktur Tabel Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 16 Struktur data detail	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 17 Struktur Data Normalisasi.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	V-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Akurasi kelas (50:50) Dengan k=3 ...	V-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Hasil pengujian Akurasi Pembagian Data (50:50).....	V-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Akurasi kelas (60:40) Dengan k=3 ...	V-Error! Bookmark not defined.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5.5 Hasil pengujian Akurasi Pembagian Data (60:40)V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5.6 Akurasi kelas (70:30) Dengan k=3 ... V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5.7 Hasil pengujian Akurasi Pembagian Data (70:30)V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5.8 Akurasi kelas (80:20) Dengan k =3 .. V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5.9 Hasil pengujian Akurasi Pembagian Data (80:20)V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5.10 Akurasi kelas (90:10) Dengan k=3 . V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5. 11 Akurasi Kelas (90:10) dengan k=5 V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5.12 Hasil pengujian Akurasi Pembagian Data (90:10)V-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel 5. 13 Hasil Akurasi pengujian k-NN menggunakan RapidMiner.... V-Error! **Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Sebelum Normalisasi.....	A-1
B. Data Sesudah Normalisasi	B-1





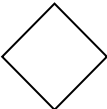
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SIMBOL

Keterangan notasi simbol *flowchart* :

Simbol	Keterangan	
	Terminator	Simbol terminator (mulai / selesai) merupakan tanda bahwa sistem akan dijalankan atau berakhir.
	Proses	Simbol yang digunakan untuk melakukan pemrosesan data baik oleh user maupun komputer (sistem).
	Data	Simbol yang digunakan untuk mendeskripsikan data yang digunakan.
	Arus Data	Simbol yang digunakan untuk menggambarkan arus data di dalam suatu sistem.
	Decision	Simbol yang digunakan untuk memutuskan apakah valid atau tidak valid suatu kejadian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah sumber air permukaan yang sangat bermanfaat pada kehidupan manusia. Kualitas sungai akan mengalami perubahan-perubahan sesuai dengan perkembangan lingkungan sungai yang dipengaruhi oleh berbagai aktivitas dan kehidupan manusia. Beberapa pencemaran sungai tentunya diakibatkan oleh kehidupan disekitarnya baik pada sungai itu sendiri maupun perilaku manusia sebagai pengguna sungai. Pengaruh dominan terjadinya pencemaran yang sangat terlihat adalah kerusakan yang diakibatkan oleh manusia tergantung dari pola kehidupannya dalam memanfaatkan alam. Pada beberapa pinggiran sungai yang berdekatan dengan pabrik perindustrian, sudah dapat dipastikan saluran pembuangan dari tempat industri tersebut mengarah kesungai. Hal ini tentunya akan berdampak pada kualitas air sungai yang menjadi tempat pembuangan dari limbah industri yang berada disekitar badan sungai. Akibat buangan dari aktivitas limbah yang datang dari daerah industri menyebabkan terganggunya ekosistem sungai (Mardhia, Dwi dan Viktor Abdullah, 2018).

Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mengatakan bahwa pada tahun 2015 hampir 68 persen atau mayoritas mutu air sungai di 33 provinsi di Indonesia dalam status tercemar berat (Wendyartaka, 2016). Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk menjaga kualitas dan kuantitas air sungai dengan melakukan pemantauan dan pengendalian pencemaran air sungai secara berkala, sebagaimana yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dapat diketahui dengan dilakukannya pengujian tertentu kepada air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kimia, fisika, biologi atau uji kenampakan (bau dan warna). Kualitas air dapat dinyatakan dengan beberapa parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD,

COD dan sebagainya) dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya) (Sahabuddin, Hartina, Donny H., dan Emma Y, 2014).

Pengujian kualitas air sungai secara manual umumnya menggunakan metode *STORET*, karena memiliki tingkat efektifitas yang tinggi dan mudah dipahami oleh masyarakat awam dibandingkan metode manual lainnya. Penentuan kualitas air sungai dengan menggunakan metode *STORET* dilakukan dengan menghitung satu-persatu data parameter. Proses ini membutuhkan waktu 1 sampai 30 hari. Keterampilan dan keahlian dalam proses pengukuran air berpengaruh pada hasil yang akan didapatkan. Kelemahan metode ini yaitu membutuhkan beberapa seri data yang cukup untuk menentukan kualitas air sungai (Yusrizal, 2015). Jika data yang ada hanya satu maka tidak bisa menentukan maksimal dan minimal baku mutu airnya dan menghasilkan kesimpulan yang berbeda-beda atau tidak pasti pada setiap data yang diuji. Sehingga dengan kelemahan metode manual tersebut, dalam menentukan dan mendapatkan hasil klasifikasi kualitas air sungai yang sangat akurat, pihak terkait membutuhkan bantuan dari laboratorium. Namun bantuan untuk mengklasifikasi kualitas air sungai melalui laboratorium membutuhkan biaya yang cukup mahal dan waktu yang lama. Sehingga, dalam mengatasi permasalahan klasifikasi terhadap kualitas air sungai, peneliti mengusulkan penggunaan metode pembelajaran berupa penerapan kecerdasan buatan berupa metode *data mining* dalam melakukan klasifikasi data agar memberikan solusi untuk membantu proses penentuan klasifikasi kualitas air sungai yang lebih efektif dan efisien.

Klasifikasi adalah salah satu metode yang paling populer digunakan untuk *data mining*. Teknik klasifikasi berguna untuk memprediksi kelas target pada setiap titik data. Dalam klasifikasi data mining terdapat beberapa metode seperti *Naive Bayes*, *K-Nearest Neighbor (K-NN)*, *Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN)*, dan *Decision Tree*. Dalam setiap metode yang digunakan akan menampilkan tingkat akurasi yang berbeda-beda. *MK-NN* merupakan algoritma yang dikembangkan dari algoritma *K-NN*.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan penelitian dengan judul optimasi learning vector quantization menggunakan particle swarm optimization untuk klasifikasi kualitas air sungai. Pada penelitian ini, Algoritma *PSO-LVQ*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat mengoptimalkan akurasi dari LVQ dimana akurasi PSO-LVQ sebesar 93.33% dan akurasi LVQ sebesar 66.67% dengan selisih 26.66%. Hasil akurasi yang diperoleh dari algoritma PSO-LVQ berdasarkan perbandingan data latih dan data uji 90%:10% didapatkan hasil yaitu 93.33% dengan parameter pembelajaran yang digunakan yaitu jumlah partikel 100 partikel, nilai $c1$ dan $c2$ 0.7, nilai $r1$ dan $r2$ 0.7, nilai w 0.5, learning rate 0.01, minimal learning rate 0.001 (Annisa, 2019).

Algoritma MK-NN menambahkan proses baru untuk melakukan klasifikasi yaitu, perhitungan nilai validitas untuk mempertimbangkan validitas antar data latih dan perhitungan *weight voting* untuk menghitung bobot dari masing-masing terdekat. Penambahan 2 proses baru dalam MK-NN diharapkan dapat memperbaiki setiap kesalahan pada proses K-NN.

Metode MK-NN juga telah banyak digunakan dalam pengklasifikasian seperti pada penelitian yang melakukan penelitian mengenai klasifikasi penyakit demam menggunakan metode Modified K-Nearest Neighbor. Pada penelitian ini, sistem yang dibangun mengklasifikasikan demam berdasarkan 15 gejala demam yang dapat memberikan diagnosa awal terhadap 3 jenis demam, yaitu demam berdarah, tifoid, dan malaria. Penelitian ini memiliki rata-rata akurasi sebesar 94,95% pada pengujian nilai $K=3$ (wafiyah, Fakhatin. Nurul H., dan Rizal S, 2017).

Pada saat ini, penelitian mengenai klasifikasi kualitas air sungai menggunakan metode MK-NN belum dilakukan. Untuk itu, berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, maka pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem informasi yang dapat melakukan klasifikasi terhadap kualitas air sungai dengan menggunakan metode klasifikasi Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan metode *modified k-nearest neighbor* untuk klasifikasi kualitas air sungai.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini lebih terarah maka penulis membuat batasan permasalahan pada tugas akhir ini sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Klasifikasi kualitas air sungai dibagi menjadi 3 kelas, yaitu baik, cemaran ringan, dan cemaran sedang.
2. Parameter yang digunakan sebagai inputan berjumlah 14 yaitu: Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolved Oxygen (DO), Fosfat, Klorin Bebas, Nitrat, Nitrit, pH, Fecal Coliform, Total Coliform, Minyak dan Deterjen.
3. Data yang digunakan berasal dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau dalam bentuk data sampling di tahun 2017 dan tahun 2018.
4. Data sampling sungai yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sampling sungai Indragiri, Kampar, Rokan dan Siak yaitu sebanyak 390 data sampling.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah pengembangan perangkat lunak dengan menerapkan metode *modified k-nearest neighbor* untuk klasifikasi kualitas air sungai serta mengetahui tingkat akurasi dari algoritma tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan dasar-dasar dari penulisan laporan tugas akhir ini, yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

Bab II Landasan Teori

Berisi tentang teori – teori serta perhitungan yang penulis lakukan pada penelitian ini. Seperti pengertian sungai, kualitas air, *data mining*, klasifikasi, *modified k-nearest neighbor* dan penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi penjelasan metodologi yang digunakan dalam penelitian. Mulai dari identifikasi, perumusan masalah, pengumpulan data, analisa dan perancangan, implementasi dan pengujian hingga kesimpulan dan saran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bab IV Analisis dan Perancangan

Berisi langkah kerja dan perancangan sistem yang akan dibangun dengan menggunakan metode *modified k-nearest neighbor* (MK-NN) yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini.

Bab V Implementasi dan Pengujian

Pada bab ini menguraikan mengenai implementasi metode *Modified K-Nearest Neighbor* dari tahapan analisa dan pengujian algoritma dan aplikasi.

Bab VI Penutup

Berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan yang merupakan jawaban atas rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya serta saran atas hasil penelitian yang dilakukan untuk peneliti selanjutnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sungai

Sungai merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai peran penting bagi kehidupan dan penghidupan manusia. Sungai berfungsi sebagai sumber air minum, sarana transportasi, sumber irigasi, perikanan dan lain sebagainya. Aktivitas manusia dapat menyebabkan sungai menjadi rentan terhadap pencemaran air dan penurunan kualitas lingkungan (Soemarwoto, 2003).

Sungai dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu hulu, tengah, dan hilir. Berikut ciri-ciri bagian sungai (Asdak, 2010):

1. Hulu

Pada bagian hulu kualitas air lebih baik, yaitu lebih jernih, mempunyai variasi kandungan senyawa kimiawi lebih rendah/sedikit, kandungan biologis lebih rendah.

2. Tengah

Pada bagian tengah ini letaknya hampir mencapai laut atau pertemuan antara sungai-sungai lain, memiliki arus air yang sangat lambat dengan volume yang lebih besar, banyak mengandung bahan terlarut dan warna air sangat keruh.

3. Hilir

Pada bagian hilir memiliki kemampuan tercemar jauh lebih besar sehingga kandungan kimiawi dan biologis lebih bervariasi dan cukup tinggi. Pada umumnya diperlukan pengolahan secara lengkap.

2.2 Kualitas Air

Kualitas air merupakan standar mutu dari air terhadap pemakaian tertentu dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia, seperti kebutuhan untuk air minum, mandi dan cuci, peternakan, perikanan, air irigasi atau pertanian, rekreasi dan transportasi (Suripin, 2004).

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Metode Storet adalah sebuah metode untuk menentukan status mutu air. Dengan metode ini, dapat diketahui parameter apa saja

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang memenuhi dan melebihi status mutu air. Secara prinsip, metode storet membandingkan kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan guna menentukan status mutu air. Status mutu air ditentukan oleh US-EPA (Environmental Protection Agency) dengan mengklasifikasikan status mutu air kedalam 4 kelas, yaitu :

- a. Kelas A : Baik Sekali skor = 0, memenuhi status mutu air
- b. Kelas B : Baik skor = -1 s/d -10, cemar ringan
- c. Kelas C : Sedang skor = -11 s/d -30 cemar sedang
- d. Kelas D : Buruk skor = < -30 cemar berat

Berikut merupakan table perhitungan skor untuk metode storet :

Tabel 2.1 Perhitungan Metode Storet (Canter, 1977)

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum Rata-rata	-1	-2	-3
		-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum Rata-rata	-2	-4	-6
		-6	-12	-18

Jumlah Parameter merupakan banyaknya parameter yang digunakan untuk penentuan status mutu air. Parameter memiliki tiga karakteristik, yaitu fisika, kimia, dan biologi sebagai berikut (Badan Lingkungan Hidup Pekanbaru, 2015).

Karakteristik Fisika

- a. *Total Dissolved Solids* (TDS) atau padatan terlarut adalah suatu padatan yang mengacu pada setiap mineral, logam, garam, anion atau kation terlarut dalam air. Hal ini mencakup apa saja yang ada dalam air selain molekul air murni (H₂O) dan limbah padat. Standar baku mutu dari TDS yaitu 1000 mg/L.
- b. *Total Suspended Solid* (TSS), banyaknya padatan tersuspensi dalam perairan akan menurunkan adanya tembusan cahaya dari luar, di dasar perairan akan menutupi habitat organisme benthik. Standar baku mutu TSS yaitu 50 mg/L.

Karakteristik Kimia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. pH pada suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas fotosintesis, suhu, kandungan oksigen dan adanya anion dan kation. Standar baku mutu pH dalam rentang 5.5 – 8.
- b. *Dissolved Oxygen* (DO), kelarutan oksigen dalam air ditentukan oleh kontak udara dengan air, suhu dan zat-zat yang terlarut dalam air. Kandungan oksigen dalam air dapat berkurang karena proses pernafasan dan perombakan baham organik maupun anorganik. Standar baku mutu DO yaitu 4 mg/L.
- c. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) merupakan kebutuhan oksigen biokimia dari suatu perairan dan merupakan ukuran banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan hampir semua senyawa organik tersuspensi dalam air selama 5 hari. Standar baku mutu BOD yaitu 3 mg/L.
- d. *Chemical Oxygen Demand* (COD) merupakan ukuran atau salah satu parameter bagi pencemaran air oleh zat-zat organik secara alamiah dan zat tersebut tidak dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis. Standar baku mutu COD 25 mg/L.
- e. Total Fosfat, Senyawa fosfat berada dalam keadaan terlarut, tersuspensi dan terikat dalam sel organisme air. Kadar fosfat dalam air rendah (<0,01 mg/L) menyebabkan pertumbuhan ganggang akan terhalang. Kandungan fosfat dan hara yang tinggi menyebabkan pertumbuhan ganggang tidak terbatas (eutrofikasi), sehingga tanaman air dapat menghabiskan oksigen dalam kolom air. Standar baku mutu fosfat yaitu 0.2 mg/L.
- f. Klorin Bebas adalah bahan kimia penting dalam pemurnian air, dalam desinfektan, dalam pemutih dan gas mustard. Pembuangan limbah yang mengandung klorin ke perairan, berpotensi mencemari perairan. Gas klorin berwarna kuning-kehijauan, dapat larut dalam air dan mudah bereaksi dengan unsur lain. Standar baku mutu klorin yaitu 0.03 mg/L.
- g. Nitrat merupakan salah satu senyawa penting untuk sintesis protein tumbuhan dan hewan. Pada konsentrasi yang tinggi nitrat dapat menstimulir

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pertumbuhan ganggang secara tidak terbatas. Standar baku mutu nitrat yaitu 10 mg/L.

- h. Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian teroksidasi. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrit. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif yang banyak dipergunakan di pabrik-pabrik. Standar baku mutu nitrit 0.06 mg/L.
- i. Minyak, Pencemaran air yang disebabkan oleh tumpahan minyak di perairan dapat menimbulkan berkurangnya penetrasi sinar matahari ke dalam kolom air, konsentrasi oksigen terlarut menjadi menurun karena lapisan film minyak dapat menghambat pengambilan oksigen oleh air. Standar baku mutu minyak yaitu 1000 µg/L.
- j. Deterjen merupakan bahan pembersih yang terbuat dari bahan kimia sintetis dengan komponen utama berupa surfaktan. Pengaruh deterjen terhadap organisme perairan adalah berupa penghambatan pertumbuhan.

2.3 Sistem Informasi

Menurut Winarno (Winarno, 2006), sistem adalah Sekumpulan komponen yang saling bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan Sistem menurut McLeod yang dikutip oleh Machmud (Machmud, 2013) adalah sebagai berikut: “A system is a group of elements that are integrated with the common purpose of achieving an objective”. Sistem adalah sekelompok elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan. Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem adalah kumpulan komponen atau subsistem yang saling terkait dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan.

Pengertian Informasi menurut Jogyanto yang dikutip oleh Machmud (Machmud, 2013) adalah sebagai berikut: “Informasi diartikan sebagai data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya”. Jadi Informasi adalah data yang diproses kedalam bentuk yang lebih berarti bagi penerima dan berguna dalam pengambilan keputusan, sekarang atau untuk masa yang akan datang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

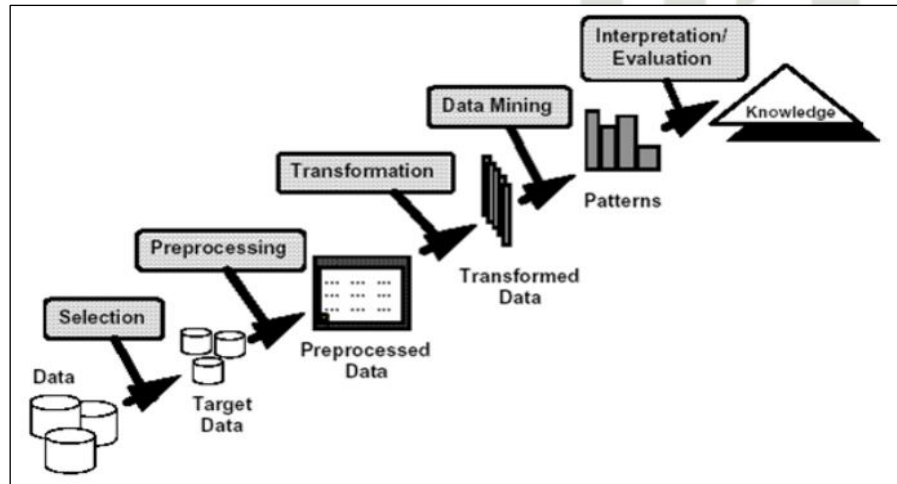
Informasi merupakan suatu hal yang sangat penting bagi manajemen didalam mengambil keputusan informasi tersebut diperoleh dari sistem informasi. Sistem informasi yang menggunakan komputer disebut sistem informasi berbasis komputer (*Computer Based Information System* atau CBIS).

Menurut Agus Mulyanto (Mulyanto, 2009), Sistem informasi merupakan suatu komponen yang terdiri dari manusia, teknologi informasi, dan prosedur kerja yang memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk mencapai suatu tujuan.

Bila mengacu pada definisi sistem maka sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri atas komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi. Dapat di simpulkan bahwa sistem informasi adalah perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan dengan tujuan untuk mengelola data sehingga menghasilkan informasi yang berguna.

2.4 Knowledge Discovery in Databases (KDD)

Knowledge discovery data (KDD) merupakan proses mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data dari keseluruhan proses *non-trival*. Pola dapat dikatakan bermanfaat dan dimengerti jika pola yang ditemukan bersifat sah (Usama, 1996) dikutip dari (Ndaumanu & Arief, Kusrini, 2014). Proses KDD secara umum dapat dijelaskan seperti Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Proses KDD
 (Sumber: Ndaumanu & Arief, Kusrini, 2014)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dari gambar di atas dapat diuraikan penjelasan proses KDD sebagai berikut (Ndaumanu & Arief, Kusriani, 2014):

Data Selection

Data selection adalah penyeleksian data dari sekumpulan data operasional yang perlu dilakukan sebelum pada tahap penggalian informasi pada KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses *data mining* disimpan di dalam suatu berkas yang terpisah dari basis data operasional.

Pre-processing

Pre-processing adalah proses yang mencakup pembuangan duplikasi data, pemeriksaan data yang tidak konsisten, dan pembersihan kesalahan data. Pada tahap ini dilakukan juga proses *enrichment*, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data yang relevan dan yang diperlukan dalam KDD.

3. *Transformation*

Pada proses transformasi pada data yang telah dipilih untuk proses *data mining* adalah *coding*. Proses *coding* pada KDD tergantung pada pola atau jenis informasi yang akan dicari dalam *database*.

4. *Data Mining*

Data mining merupakan proses mencari pola atau informasi yang menarik dari dalam data yang terpilih dengan menggunakan metode tertentu. Metode-metode pada *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*)

Evaluasi pola merupakan proses mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam *knowledge based* yang ditemukan. Setelah itu dilakukan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan agar memperoleh pengetahuan yang berguna bagi pengguna.

2.5 Normalisasi

Dalam perhitungan jarak *manhattan*, atribut berskala panjang mempunyai pengaruh lebih besar daripada atribut yang berskala pendek. Normalisasi terhadap nilai atribut dibutuhkan untuk mencegah hal tersebut. Normalisasi adalah proses perubahan nilai menjadi rentang 0 dan 1 (Budianita & Prijodiprodjo, 2013). Normalisasi data

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dilakukan untuk mendapatkan data dengan ukuran yang lebih kecil yang mewakili data yang asli tanpa kehilangan karakteristik data itu sendiri (Indrabayu, 2012). Adapun rumus normalisasi dapat dilihat pada persamaan 2.1 dibawah:

$$v^i = \frac{v - \min_a}{\max_a - \min_a} (new_max_a - new_min_a) + new_min_a \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

- v^i : Data baru setelah normalisasi
- v : Data sebelum normalisasi
- \min_a : Nilai minimum pada kolom
- \max_a : Nilai maximum pada kolom
- new_max_a : Batas nilai max baru adalah 1
- new_min_a : Batas nilai min baru adalah 0

2.6 Klasifikasi

Menurut (Prasetyo, 2012) Klasifikasi dapat didefinisikan sebagai proses yang melakukan pelatihan atau pembelajaran terhadap fungsi target f yang memetakan setiap set atribut (fitur) x ke satu dari sejumlah label kelas y yang tersedia. Proses pelatihan tersebut akan menghasilkan suatu model yang kemudian disimpan sebagai memori. Data *training* digunakan dalam algoritma klasifikasi untuk membuat sebuah model yang berfungsi untuk memprediksi label kelas data baru yang belum diketahui.

2.7 Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN)

Pada algoritma *modified k-nearest neighbor* yang dilakukan pertama kali adalah perhitungan validitas untuk semua data yang terdapat pada data latih. Selanjutnya yang dilakukan adalah perhitungan *weight voting* pada semua data uji menggunakan validitas data. (Parvin, Alizadeh, & Minati, 2010).

2.7.1 Manhattan Distance

Menurut (Bramer, 2007) *Manhattan Distance* adalah formula untuk menghitung jarak antara dua titik. Perhitungan *Manhattan Distance* untuk mencari jarak minimal dari dua buah titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) dapat dilakukan dengan menghitung $|x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$.

Manhattan Distance merupakan salah satu pengukuran yang paling banyak digunakan meliputi penggantian perbedaan kuadrat dengan menjumlahkan perbedaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

absolute dari setiap parameter. Fungsi ini menjumlahkan selisih nilai x dan y dari dua buah titik. Adapun rumus *Manhattan* dapat dilihat pada persamaan 2.2 dibawah:

$$D(x, y) = \|x_2 - x_1\| = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

- d : jarak antara titik data training x dan titik data testing y yang akan diklasifikasi, dimana $x=x_1, x_2, \dots, x_i$ dan $y=y_1, y_2, \dots, y_i$
- i : nilai atribut
- n : dimensi atribut

2.7.2 Validasi Data Training

Proses validitas berfungsi untuk menghitung jumlah titik dengan label yang sama untuk semua data latih. Setelah di validitas, data tersebut digunakan sebagai informasi lebih lanjut mengenai data tersebut. (Simanjuntak, Mahmudy, & Sutrisno, 2017). Perhitungan validitas setiap data latih menggunakan persamaan 2.3 seperti dibawah:

$$\text{Validitas (x)} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k S(\text{lbl}(x), \text{lbl}(N_i(v))) \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

- K : Jumlah titik terdekat
- $\text{lbl}(x)$: Kelas x
- $N_i(x)$: Label kelas titik terdekat x

Fungsi S berguna untuk menghitung kesamaan antara titik a dan data ke b tetangga terdekat. Persamaan untuk mendefinisikan fungsi S terdapat dalam Persamaan 2.4 di bawah ini (Simanjuntak, Mahmudy, & Sutrisno, 2017):

$$S(a, b) = \begin{cases} 1 & a = b \\ 0 & a \neq b \end{cases} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

- a : Kelas a pada data training
- b : Kelas selain a pada data training

2.7.3 Weight Voting

Pada awal *weight voting* masing-masing tetangga di hitung dengan menggunakan $1 / (d_e + 1)$. Setelah itu validitas dari setiap data latih dikalikan dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

weight voting berdasarkan jarak Manhattan. Sehingga persamaan *Weight voting* sebagai berikut: (Simanjuntak, Mahmudy, & Sutrisno, 2017).

$$W(x) = Validasi(x) \times \frac{1}{d_e + 0,5} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:
 W(x) : Perhitungan *Weight Voting*
 Validasi (x) : Nilai Validasi
 d_e : Jarak Manhattan

Hasil dari *weight voting* yang didapatkan diurutkan dari terbesar ke terkecil. Setelah diurutkan, kelas yang dominan muncul dari data *weight voting* tersebut yang akan menjadi hasil klasifikasi.

2.7.4 Akurasi Sistem

Perhitungan tingkat akurasi berperan penting dalam sebuah penelitian agar mendapatkan hasil berupa tingkat keberhasilan dan kegagalan didalam penelitian tersebut. Tingkat akurasi dalam hasil penelitian dapat diukur dengan menggunakan *confusion matrix*. *Confusion matrix* merupakan alat yang berguna untuk menganalisis seberapa baik klasifikasi mengenali *tuple* dari kelas yang berbeda. TP dan TN memberikan informasi ketika klasifikasi benar, sedangkan FP dan FN memberikan informasi ketika klasifikasi salah. Tabel 2.1 dibawah ini adalah contoh dari *confusion matrix*.

Tabel 2.2 Confusion Matrix (Han & Kamber, 2012)

<i>Predicted Class (Observation)</i>	Ya	Tidak
Ya	TP	FN
Tidak	FP	TN
Total	P'	N'

Akurasi merupakan hasil persentase dari data yang diprediksi secara benar. Perhitungan akurasi dapat dilihat pada persamaan 2.6 sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \times 100\% \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TP (*True Positives*) : Jumlah data dengan kelas positif yang diklasifikasikan positif.

TN (*True Negatives*) : Jumlah data dengan kelas negatif yang diklasifikasikan negatif.

FP (*False positives*) : Jumlah data dengan kelas positif diklasifikasikan negatif.

FN (*False negatives*) : Jumlah data dengan kelas positif negatif diklasifikasikan positif.

2.8 Penelitian Terkait

Berikut Tabel 2.2 yang menjelaskan beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dan dasar penelitian ini:

Tabel 2.3 Penelitian terkait

No.	Nama peneliti	Tahun	Judul penelitian	Kesimpulan
1	Sofa zainuddin	2014	Penerapan algoritma modified k-nearest neighbour (mk-nn) pada pengklasifikasian penyakit tanaman kedelai	Tingkat akurasi tertinggi dari algoritma modified k-nearest neighbour untuk klasifikasi penyakit tanaman kedelai dengan menggunakan 300 data latih adalah sebesar 92.74%, dengan nilai k=3.
2	Kevin martha rasepta	2016	Klasifikasi status gizi balita menggunakan metode modified k-nearest neighbor	Pada penelitian ini menggunakan total data 400, data latih 397 dan 3 data uji untuk mengklasifikasi status gizi balita. Berdasarkan pengujian yang dilakukan diperoleh tingkat akurasi tertinggi sebesar 90% pada skenario 90:10 dan 80:20 dengan k=1 sampai k=3, rata-rata tingkat akurasi adalah 82,057%.
3	Fakihatn	2017	Implementasi	Hasil dari penelitian ini adalah

	wafiyah, nurul hidayat, rizal setya perdana.		algoritma modified k-nearest neighbor (mk-nn) untuk klasifikasi penyakit demam	implementasi algoritma mknn untuk klasifikasi demam berdasarkan 15 gejala demam dapat memberikan anamnesis (diagnosa awal) terhadap 3 jenis demam, yaitu demam berdarah, tifoid dan malaria. Klasifikasi kelas pada algoritma mknn diperoleh berdasarkan nilai tertinggi setelah proses perhitungan weighted voting dan nilai k yang telah ditentukan.
4	Aldion cahya imanda	2017	Klasifikasi kelompok varietas unggul padi menggunakan modified k-nearest neighbor	Pada penelitian ini menggunakan metode modified k-nearest neighbor (mk-nn) untuk memprediksi kelas suatu data. Hasil akurasi maksimum yang didapat rata-rata 79,96% dan akurasi minimum sebesar 51,2%
5	Silvia ikmalia fernanda, dian eka ratnawati, putra pandu adikara	2017	Identifikasi penyakit diabetes mellitus menggunakan metode modified knearest neighbor (mk-nn)	Terdapat 15 gejala dan 2 tipe penyakit yang digunakan sebagai parameter dalam pengembangan sistem. <i>Output</i> yang dihasilkan sistem berupa diagnosis tipe penyakit serta cara pengendaliannya. Hasil akurasi terbaik 93,33% dengan <i>error rate</i> 6,67%
6	Jojoer jennifer sianipar, m. Tanzil furqon, putra pandu adikara	2017	Identifikasi diagnosis gangguan autisme pada anak menggunakan metode modified k-	Pada penelitian ini terdapat 14 gejala dari 4 aspek yang digunakan sebagai parameter dalam pengembangan sistem. <i>Output</i> yang dihasilkan sistem

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

			nearest neighbor (mk-nn)	merupakan mengalami gangguan autisme atau tidak pada anak. Hasil akurasi yang diperoleh setelah dilakukan pengujian adalah 100% untuk maksimum dan akurasi minimum 92%.
7	Caesaredi rama raharya, nurul hidayat, edy santoso	2018	Penentuan penerimaan beasiswa menggunakan metode modified k-nearest neighbor	Penggunaan metode modified k-nearest neighbor pada penentuan penerimaan beasiswa didapatkan hasil rata-rata akurasi tertinggi berdasarkan pengujian dan data 3 yang telah dinormalisasi adalah akurasi sebesar 87.2%.
8	Luh putu novita budiarti, nurul hidayat, tri afirianto	2018	Implementasi algoritme modified k-nearest neighbor (mk-nn) untuk diagnosis penyakit anjing	Berdasarkan pengujian akurasi yang dilakukan, didapatkan rata-rata akurasi maksimal sebesar 96,6% dengan k=2.
9	Septian nugraha	2018	Penerapan modified k-nearest neighbor (mk-nn) dalam memprediksi kekuatan kinerja struktur bangunan gedung beton terhadap gempa	Variabel yang digunakan dari data hasil analisis gedung kantor 2 lantai adalah riwayat gempa, waktu, mutu beton, perpindahan, kecepatan dan percepatan, yang diproses dengan tahapan m-knn yaitu, perhitungan jarak euclidian, perhitungan nilai validitas dan perhitungan weight voting yang hasil akhirnya digunakan untuk penetapan kelas klasifikasi berdasarkan nilai k yang telah

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				ditentukan yaitu 1, 3, 5, 7, 9 dan 11. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan akurasi sebesar 98,85% dengan nilai $k=1$.
10	M ikhsan perdana putra	2019	Implementasi algoritma modified k-nearest neighbor (mk- nn) untuk klasifikasi penyakit kanker payudara	Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai k sangat mempengaruhi akurasi. Hasil akurasi tertinggi pada pengujian ini sebesar 97.61 % dengan $k=1$ dan data latih 90%.

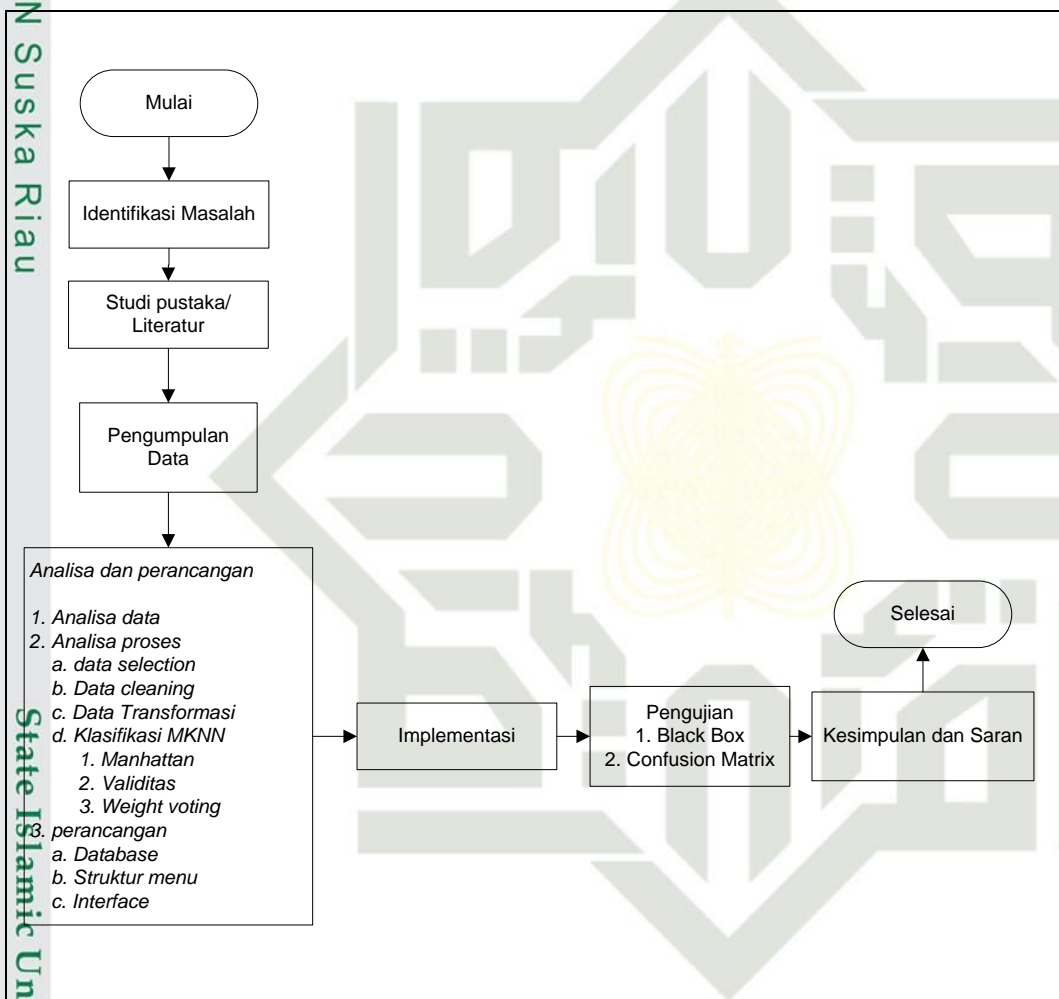
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada proses penelitian agar berjalan sesuai dengan tujuan yang akan dilakukan sehingga mencapai hasil yang terbaik. Tahapan yang akan dilakukan bisa dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah terhadap klasifikasi kualitas air sungai melalui latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan penelitian, serta tujuan penelitian. Pada penelitian ini, yang menjadi rumusan masalah adalah bagaimana menerapkan metode *modified k-nearest neighbor* dalam mengklasifikasi kualitas air sungai dan menghitung tingkat akurasi dari

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

metode tersebut. Adapun klasifikasi kualitas air sungai dibagi menjadi 3 kelas, yaitu baik, cemar ringan, dan cemar sedang.

3.2 Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian melalui berbagai macam media. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori-teori tentang penelitian melalui buku, jurnal dan beberapa referensi berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3.3 Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data merupakan tahapan mencari informasi terkait permasalahan pada penelitian tugas akhir ini. Informasi yang dibutuhkan adalah faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi penentuan status kualitas air sungai. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan salah satu pegawai yaitu Ibu Faira pada bidang Pengendalian Pencemaran, Kerusakan Lingkungan Hidup dan Kehutanan di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau. Wawancara dilakukan untuk meminta informasi seputar informasi mengenai penentuan kualitas air sungai, informasi mengenai data-data sungai di Provinsi Riau. Selain itu, pengumpulan data primer dilakukan untuk mendapatkan data-data kualitas air sungai yang ada di Provinsi Riau

3.4 Analisa Dan Perancangan

Pada tahapan analisa ini akan menggambarkan proses dari sistem yang akan dibangun supaya mendapatkan gambaran tentang analisa dan mudah dimengerti.

3.4.1 Analisa Data

Hal ini bertujuan untuk menganalisa data dan memproses data yang akan digunakan. Setelah data terkumpul maka dilakukan pengolahan data agar sesuai dengan format yang bisa diolah dalam data mining. Data akan diolah dengan menggunakan metode *Modified k-Nearest Neighbor*. Proses pengolahan data tersebut mengikuti proses KDD.

3.4.2 Analisa Metode

Pada tahap ini menjelaskan pengklasifikasian hasil data kualitas air sungai menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor*. Berikut penjelasan dari tahapan yang dilalui:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. *Data selection*

Tahapan awal pada tahapan KDD adalah menentukan database yang akan digunakan yang mana data yang digunakan berhubungan dengan kualitas air sungai. Tahap *data selection* merupakan pemilihan (seleksi) data operasional. Data hasil seleksi akan digunakan untuk proses data mining. Data yang digunakan untuk penelitian ini meyeleksi atribut Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolved Oxygen (DO), Fosfat, Klorin Bebas, Nitrat, Nitrit, pH, Fecal Cloriform, Total Coliform, Minyak dan Deterjen.

b. *Data Cleaning*

Pada tahap *data cleaning* merupakan tahap pembersihan data atau atribut yang tidak konsisten atau tidak dibutuhkan pada proses klasifikasi dan prediksi. Pada penelitian ini terdapat banyak data yang sama, sehingga banyak data yang kosong. Data yang sama ini dihapus dari data latih, karna data yang dimiliki banyak.

c. *Transformasi*

Pada tahap transformasi data dilakukan normalisasi data menggunakan persamaan 2.1. Normalisasi dilakukan pada data yang memiliki sebaran jauh. Contohnya untuk tipe data numerik diubah menjadi kedalam bentuk diskrit dengan pengelompokan yang sesuai.

d. *Klasifikasi Modified K-Nearest Neighbor*

Pada tahapan ini akan diterapkannya metode dari data mining untuk mengolah data yang ada. Metode yang digunakan adalah *Modified K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi. Yang nantinya akan dilakukan perhitungan untuk setiap parameter. Langkah-langkah yang dilakukan dalam klasifikasi *modified k-nearest neighbor* adalah:

1. Menghitung jarak antara dua titik dengan rumus pada persamaan 2.2.
2. Menghitung validasi data menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4.
3. Menghitung *weight voting* menggunakan persamaan 2.5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Mengurutkan hasil *weight voting* yang didapatkan dari yang terbesar ke terkecil.
5. Kelas yang dominan muncul merupakan hasil klasifikasi.
- e. Evaluasi pola

Pada tahap evaluasi dilakukan perhitungan tingkat akurasi menggunakan *confussion matrix*. Rumus yang digunakan menggunakan persamaan 2.6.

3.4.3 Perancangan

Perancangan sistem pada penelitian ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu perancangan *database* struktur menu dan perancangan *interface*. Perancangan *database* adalah perancangan penyimpanan data dalam konseptual model. Struktur menu merupakan perancangan untuk mengetahui menu-menu apa saja yang ada di sistem. Perancangan interface adalah perancangan untuk antarmuka dari sistem yang akan dibangun.

3.5 Implementasi

Tahapan ini merupakan tahapan pengimplementasian yang dilakukan setelah melakukan analisa dan perancangan. Implementasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Processor	: Intel Dual-core CPU @2.48GHz
Memory (RAM)	: 2.00 GB
Harddisk	: 500 GB

Perangkat Lunak

Sistem Operasi	: Windows 8 64 bit
Tools	: Sublime Text 3
Web Browser	: Google Chrome, Mozilla Firefox
Bahasa Pemrograman	: PHP Hypertext Preprocessor (PHP)
DBMS	: MySQL
Perangkat Pendukung	: Xampp
Web Server	: Apache

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6 Pengujian

Setelah dilakukan implementasi, maka dilakukan pengujian tahapan sistem yang dibuat. Tahapan pengujian diperlukan sebagai ukuran bahwa sistem dapat dijalankan sesuai dengan tujuan. Pada pengujian ini ada beberapa hal yang dijadikan acuan, yaitu: Pengujian perangkat lunak, pengujian yang dilakukan adalah pengujian *Blackbox* dan *confussion matrix*. Pengujian *blackbox* yaitu dengan menguji apakah perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan rancangan dan keluaran yang diharapkan. Pengujian *Confussion Matrix* yaitu untuk menguji tingkat akurasi sistem dalam mengklasifikasi terhadap kualitas air sungai.

3.7 Kesimpulan Dan Saran

Pada tahap ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang didapatkan. Tahapan ini juga berisikan kesimpulan dan saran penulis bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.

BAB VI PENUTUP

1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian penerapan metode *Modified K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi kualitas air sungai adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi menggunakan *Modified K-Nearest Neighbor* dapat diterapkan untuk klasifikasi kualitas air sungai.
2. Jumlah data latih mempengaruhi hasil akurasi, semakin banyak data latih maka semakin baik pula hasil akurasinya.
3. Pada penelitian ini hasil akurasi tertinggi dari 14 parameter dan 390 data menggunakan metode MKNN diperoleh pada perbandingan 90:10 dengan nilai $k=3$ dan $k=5$ sebesar 97.44%.
4. Besar nilai k yang digunakan dalam melakukan klasifikasi sangat berpengaruh dalam menentukan hasil klasifikasi kualitas air sungai. Semakin besar nilai k yang digunakan, maka akan menghasilkan klasifikasi yang tidak jelas dan juga menghasilkan kesalahan klasifikasi yang besar.
5. Klasifikasi menggunakan metode M_k -NN mempunyai kinerja yang lebih baik dari k -NN karena menambahkan proses validitas dan *weight voting* untuk menghitung bobot dari tetangga terdekat.

2 Saran

Setiap penelitian tentu memiliki saran yang berguna untuk mengetahui apa saja kekurangan yang harus diperbaiki melalui saran yang bersifat membangun. Adapun saran untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya adalah:

1. Menambah jumlah data kualitas air sungai yang digunakan dan menyeimbangkan untuk masing-masing kelas atau status air, agar mampu menambah kompleksitas dan keakuratan dari model klasifikasi dan sistem yang akan dibangun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Menggunakan perhitungan jarak yang lain seperti *Minkowski Distance*, *Euclidean Distance*.
3. Menggunakan metode klasifikasi lain seperti jaringan syaraf tiruan atau menggabungkan metode lain untuk mengolah data kualitas air tersebut.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Amisa (2019). Optimasi Learning Vector Quantization Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai. *Skripsi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Arif, A. (2014). Klasifikasi Kualitas Udara Pekanbaru Menggunakan Algoritma KNN dengan Eucliden Distance Berdasarkan Kategori Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). *Skripsi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Asdak, Chay. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Badan Lingkungan Hidup Pekanbaru. (2015). *Laporan Kegiatan Pemantauan Kualitas Air Sungai Siak dan Anak Sungai Siak di Kota Pekanbaru*. Pekanbaru.
- Bramer, M. 2007. *Principles of Data Mining: Undergraduate Topics in Computer Science*. London: Springer-Verlag.
- Budianita, E., & Prijodiprodjo, W. (2013). Penerapan Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Status Gizi Anak. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, Vol 7, No 2, pp. 155–166.
- Budiarti, L., Hidayat, N., & Afirianto, T. (2018). Implementasi Algoritme Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN) Untuk Diagnosis Penyakit Anjing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol 2, no 11, pp. 4340-4346.
- Fayyad, Usama. 1996. *Advances in Knowledge Discovery and Data mining*. MIT Press.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Fernanda, S., Ratnawati, D., & Adikara, P. (2017). Identifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol 1, No 6, pp. 507-513.

Han J., & Kamber, M., 2012. *Data Mining Concept And Techniques*. III ed. Amerika: Library of Congress Cataloging.

Imanda, A., Hidayat, N., & Furqon, M. (2017). Klasifikasi Kelompok Varietas Unggul Padi Menggunakan Modified K-Nearest Neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol 2, No 8, pp. 2392-2399.

Indrabayu, N. H. et. all. (2012). Prediksi curah hujan dengan jaringan saraf tiruan. *Group Teknik Elektro*, Vol 6, pp. 978–979.

Machmud, R. (2013). Peranan Penerapan Sistem Informasi Manajemen Terhadap Efektivitas Kerja Pegawai Lembaga Pemasarakatan Narkotika (Lapastika) Bollangi Kabupaten Gowa. *Jurnal Capacity STIE AMKOP Makassar*, 9(3), 409– 421.

Mardhia, Dwi dan Viktor Abdullah. (2018). Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar. *Jurnal Biologi Tropis*, e-ISSN : 2549-7863, Vol 18, No2, pp. 182-189.

Mulyanto, Agus. 2009. *Sistem Informasi Konsep & Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Naumanu, R. I., Kusrini, & Arief, M. R. (2014). Analisis Prediksi Tingkat Pengunduran Diri Mahasiswa dengan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknik Informaika dan Sistem Informasi*, Vol. 1 No. 1, pp. 1-15.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nugraha, Septian. (2018). Penerapan Modified K-Nearest Neighbor(Mk-Nn) Dalam Memprediksi Kekuatan Kinerja Struktur Bangunan Gedung Beton Terhadap Gempa. *Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Otto, Soemarwoto. 2003. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Parvin, H., Alizadeh, H., & Minati, B. (2010). A Modification on K-Nearest Neighbor Classifier. *Global Journal of Computer Science and Technology*, Vol 10, No 14, pp. 37-41.
- Prasetyo, Eko. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Putra, M Ikhsan Perdana. (2019). Implementasi algoritma modified k-nearest neighbor (mknn) untuk klasifikasi penyakit kanker payudara. *Skripsi Universitas Telkom Bandung*.
- Raharya, C., Hidayat, N., & Santoso, E. (2018). Penentuan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol 2, No 11, pp. 4984-4990.
- Rasepta, Kevin Martha (2016). Klasifikasi status gizi balita menggunakan metode modified k-nearest neighbor. *Skripsi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Sahabuddin, Hartina. Donny H., dan Emma Y, 2014. Analisa Status Mutu Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol 5, No 1, pp. 19-28.
- Sianipar, J., Furqon, M., & Adikara, P. (2017). Identifikasi Diagnosis Gangguan Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol 1, No 9, pp. 825-831.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Simanjuntak, T.H., Mahmudy, W.F., Sutrisno. (2017). Implementasi Modified K-Nearest Neighbor Dengan Otomatisasi Nilai K Pada Pengklasifikasian Penyakit Tanaman Kedelai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 1, No. 2, pp. 75-79.

Wafiyah, Fakhatin. Nurul H., dan Rizal S, 2017. Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk Klasifikasi Penyakit Demam. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol 1, No 10, pp. 1210-1219.

Wendyartaka, A. 2016. *Air Sungai Di Indonesia Tercemar Berat*. <http://print.kompas.com/baca/2016/04/29/Air-Sungai-diIndonesia-Tercemar-Berat>. Diakses pada 10 November 2019 pukul 20:30 WIB.

Yusrizal, H., 2015. Efektivitas metode perhitungan Storet, IP dan CCME WQI dalam menentukan status kualitas air way sekampung provinsi lampung. Vol 2, No 1, pp.11–23.

Zainuddin, S., Hidayat, N & Soebroto, A., 2014. Penerapan Algoritma Modified KNearest Neighbor (MKNN) pada Pengklasifikasian Tanaman Kedelai. *Skripsi Universitas Brawijaya Malang*.