

**PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES UNTUK
MENENTUKAN TINGKAT POLUSI UDARA DI KOTA
MEDAN**

SKRIPSI

**OLEH:
JOHANNES KRISTANTO SIAHAAN
178160092**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 18/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)18/7/23

**PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES UNTUK
MENENTUKAN
TINGKAT POLUSI UDARA DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

**JOHANNES KRISTANTO SIAHAAN
178160092**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
202**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

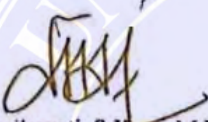
Document Accepted 18/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)18/7/23

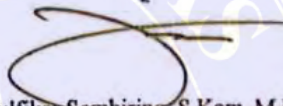
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan Metode Naive Bayes untuk menentukan tingkat polusi udara di Kota Medan
Nama : Johannes Kristanto Siahaan
NPM : 178160092
Fakultas : Teknik
Prodi : Informatika

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing


Susilawati, S.Kom, M.Kom

Pembimbing I


Zulfikar Sembiring, S.Kom, M.Kom

Pembimbing II



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom
Dekan



Prof. Muliandri, S.Kom, M.Kom
Prodi

Tanggal Lulus : 31 Maret 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian dan ide saya sendiri. sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi- sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Johannes Kristanto Siahaan

NPM : 178160092

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Fakultas Teknik

Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Penerapan metode naive bayes untuk menentukan tingkat polusi udara di Kota Medan.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal :

9 JUNI 2025

Yang menyatakan



(Johannes Kristanto Siahaan)

ABSTRAK

Polusi masih menjadi masalah lingkungan utama di dunia. Polusi udara, air, tanah, kimia, logam sering dijumpai di lingkungan. Diantara pencemaran-pencemaran ini, pencemaran udara adalah penyebab kematian paling sering terjadi. di Kota Medan 60% dari total pencemaran udara berasal dari sektor transportasi, jumlah kendaraan bermotor di Kota Medan pada tahun 2019 mencapai 275.375 unit yang terdiri dari mobil penumpang, mobil bus, mobil barang dan sepeda motor, kemudian ada sektor industri sebanyak 25%, 10% dari limbah rumah tangga dan sisanya berasal dari sampah. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem monitoring terhadap pencemaran udara untuk memantau kondisi polusi udara di Kota Medan. Penelitian ini berfokus pada penerapan metode Naïve Bayes dalam menentukan tingkat kualitas udara dengan menggunakan sebanyak 249.364 data polusi yang diperoleh dari perangkat selama satu bulan percobaan yang dipasang pada 3 titik jalan di Kota Medan yaitu jalan Sei Deli, Tembung dan KIM. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil bahwa kualitas udara di 3 titik jalan di Kota Medan yaitu jalan Sei Deli, Tembung dan KIM masih tergolong pada kategori sedang dan hanya pada waktu tertentu terdapat kategori tidak sehat.

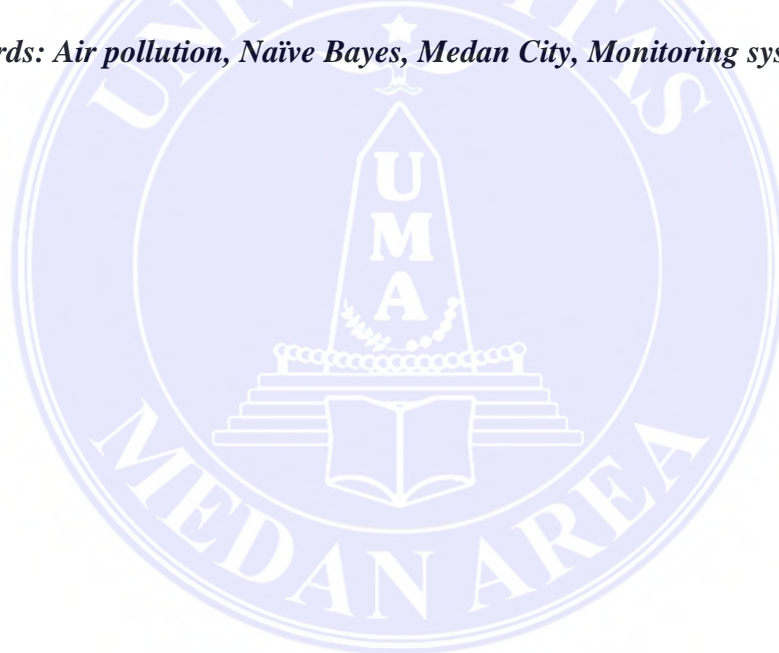
Kata Kunci : Polusi udara, Naïve Bayes, Kota Medan, Sistem monitoring .



ABSTRACT

Pollution is still a major environmental issue in the world. Air, water, soil, chemical, and metal pollution are often found in the environment. Among these pollutions, air pollution is the most common cause of death. In Medan City, 60% of air pollution comes from the transportation sector. In 2019, the number of motor vehicles in Medan City reached 275,375 units, consisting of passenger cars, buses, trucks, and motorcycles. The industrial sector accounted for 25%, household waste accounted for 10%, and the rest came from garbage. Therefore, an air pollution monitoring system is needed to monitor air pollution conditions in Medan City. This study focuses on the application of the Naïve Bayes method to determine the level of air quality using 249,364 pollution data obtained from devices installed at three locations in Medan City, namely Sei Deli, Tembung, and KIM roads, for one month of experimentation. Based on the results of the study, it was found that the air quality in the three locations in Medan City is still classified as moderate, and only at certain times is it categorized as unhealthy.

Keywords: *Air pollution, Naïve Bayes, Medan City, Monitoring system.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, Skripsi ini dapat saya selesaikan tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan Mata Kuliah Kerja Praktek sesuai dengan kurikulum Jurusan Teknik Informatika Universitas Medan Area.

Penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan, nasehat serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu, perkenankan saya sebagai penulis untuk menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua saya dan kakak saya yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada henti serta memberikan nasehat yang sangat berarti bagi saya.
2. Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim selaku pelaksana Universitas Medan Area
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
4. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Bapak Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Medan Area.
6. Ibu Susilawati, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar telah membimbing saya serta memberikan masukan-masukan yang berguna bagi saya.
7. Bapak Zulfikar Sembiring, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing saya serta memberikan masukan-masukan yang berguna bagi saya.
8. Seluruh Dosen serta Seluruh Staff Program Studi Teknik Informatika Universitas Medan Area.
9. Semua teman yang sudah membantu serta memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari, Skripsi yang penulis tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan penulis nantikan demi kesempurnaan skripsi ini.

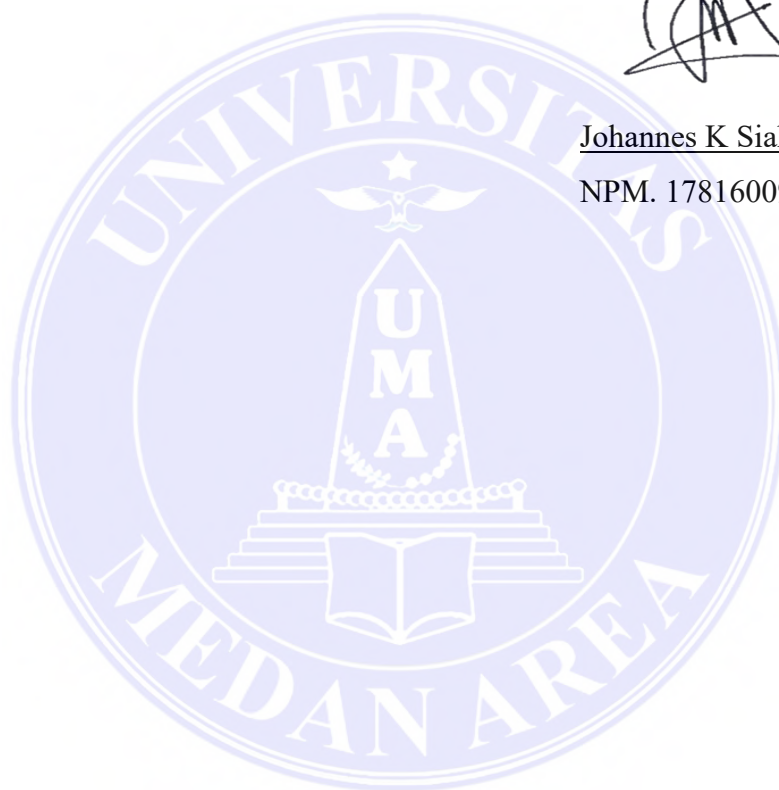
Medan , 09 Juni 2023

Penulis,



Johannes K Siahaan

NPM. 178160092



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 28 Agustus 1996 dari ayah B.Siahaan dan ibu Elly. Penulis merupakan putra ke-4 (empat) dari 4 (empat) bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas dari SMA Swasta Methodist-2 Medan pada tahun 2014. Pada tahun 2017 Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Program Studi Teknik Informatika dan tamat pada tahun 2023.



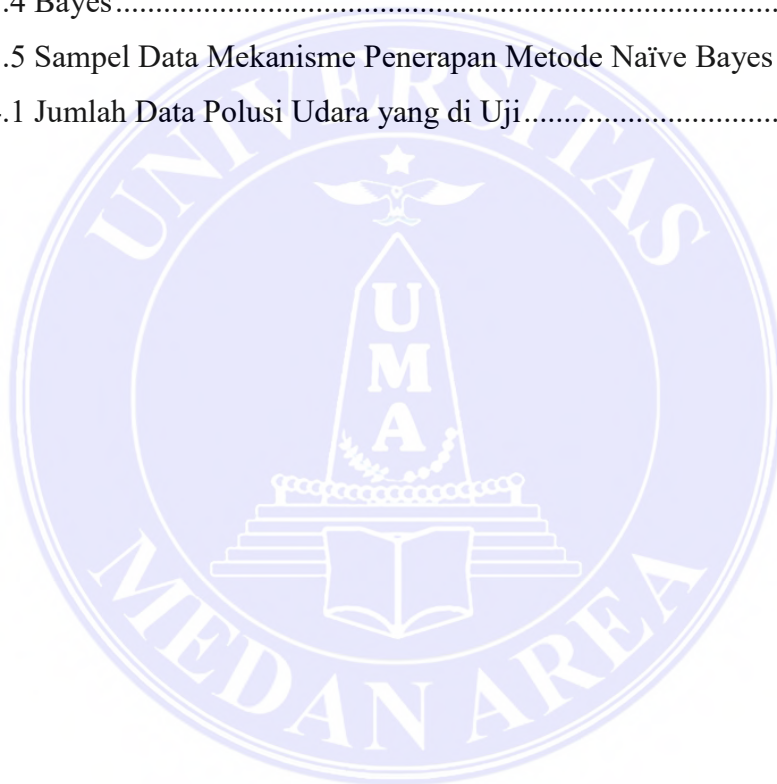
DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN PERNYATAAN | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK | vi |
| KATA PENGANTAR | viii |
| RIWAYAT HIDUP | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Polusi Udara | 4 |
| 2.2 Internet of Things (IoT) | 5 |
| 2.3 Sensor MQ 7 | 5 |
| 2.4 <i>Machine Learning</i> | 6 |
| 2.5 Naïve Bayes | 8 |
| 2.6 DFD (Data Flow Diagram) | 10 |
| 2.7 Flowchart | 11 |
| 2.8 MySQL | 12 |
| 2.9 PHP | 13 |
| 2.10 Website | 13 |
| 2.11 Kota Medan | 14 |
| 2.12 Penelitian Terdahulu | 15 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 16 |
| 3.1 Data yang digunakan | 16 |

| | |
|---|----|
| 3.1.1 Jenis dan Sumber Data | 16 |
| 3.1.2 Metode Pengumpulan Data | 17 |
| 3.2 Tahapan Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Pembuatan Prototype Perangkat IoT | 19 |
| 3.4 Persiapan Penyimpanan Data..... | 21 |
| 3.5 Perancangan | 21 |
| 3.5.1 Perancangan Sistem..... | 21 |
| 3.5.2 Perancangan Basis Data | 24 |
| 3.5.3 Perancangan Antarmuka Pengguna..... | 27 |
| 3.6 Analisis Data..... | 29 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 37 |
| 4.1 Hasil..... | 37 |
| 4.1.1 Dataset Polusi Udara | 37 |
| 4.1.2 Pengujian Dataset Polusi..... | 37 |
| 4.2 Pembahasan | 46 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 51 |
| 5.1 Kesimpulan | 51 |
| 5.2 Saran | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Indeks kualitas udara..... | 5 |
| Tabel 2.1 Simbol DFD | 10 |
| Tabel 2.1 Simbol Flowchart..... | 11 |
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu | 15 |
| Tabel 3.1 Data Index Polusi Udara | 16 |
| Tabel 3.2 Data polusi | 25 |
| Tabel 3.3 Login | 25 |
| Tabel 3.4 Bayes..... | 25 |
| Tabel 3.5 Sampel Data Mekanisme Penerapan Metode Naïve Bayes | 31 |
| Tabel 4.1 Jumlah Data Polusi Udara yang di Uji..... | 37 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Sensor MQ7..... | 6 |
| Gambar 3.1 Alur mekanisme pembacaan dan penyimpanan data | 18 |
| Gambar 3.2 Tahapan Penelitian | 18 |
| Gambar 3.3 Prototype Perangkat IoT..... | 19 |
| Gambar 3.4 Uji oba Prototype perangkat..... | 20 |
| Gambar 3.5 Flowchart Proses Pembacaan Data | 22 |
| Gambar 3.6 Diagram Konteks Sistem Informasi Kualitas Udara | 23 |
| Gambar 3.7 DFD level 0 Sistem Informasi Kualitas Udara..... | 24 |
| Gambar 3.8 Menu Utama..... | 27 |
| Gambar 3.9 Menu Bayes..... | 28 |
| Gambar 3.10 Menu Login..... | 28 |
| Gambar 3.11 Tombol Cetak..... | 29 |
| Gambar 3.12 Menu Data Polusi | 29 |
| Gambar 3.13 Analisis Data | 30 |
| Gambar 4.1 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 1 Pada Waktu Dini Hari | 37 |
| Gambar 4.2 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 1 Pada Waktu Pagi | 38 |
| Gambar 4.3 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 1 Pada Waktu Siang | 38 |
| Gambar 4.4 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 1 Pada Waktu Sore | 39 |
| Gambar 4.5 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 1 Pada Waktu Malam | 39 |
| Gambar 4.6 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 2 Pada Waktu Dini Hari | 40 |
| Gambar 4.7 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 2 Pada Waktu Pagi | 40 |
| Gambar 4.8 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 2 Pada Waktu Sore | 41 |
| Gambar 4.9 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 2 Pada Waktu Siang | 41 |
| Gambar 4.10 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 2 Pada Waktu Malam | 42 |
| Gambar 4.11 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 3 Pada Waktu Dini Hari | 42 |
| Gambar 4.12 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 3 Pada Waktu Pagi | 43 |
| Gambar 4.13 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 3 Pada Waktu Siang | 43 |
| Gambar 4.14 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 3 Pada Waktu Sore | 44 |
| Gambar 4.15 Hasil Analisis Data Polusi Perangkat 3 Pada Waktu Malam | 44 |
| Gambar 4.16 Menu Utama..... | 45 |
| Gambar 4.17 Menu Data Polusi | 46 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Gambar 4.18 Menu Analisis Bayes..... | 47 |
| Gambar 4.19 Menu Login..... | 48 |
| Gambar 4.20 Menu Cetak..... | 49 |



LAMPIRAN

| | |
|---|--|
| Lampiran I Source Code | |
| Lampiran II Surat Keterangan Pembimbing | |
| Lampiran III Surat Pengantar Riset..... | |
| Lampiran IV Surat Selesai Riset..... | |
| Lampiran V Turnitin | |



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi masih menjadi masalah lingkungan utama di dunia. Polusi udara, air, tanah, kimia, logam sering dijumpai di lingkungan. Diantara pencemaran-pencemaran ini, pencemaran udara adalah penyebab kematian paling sering terjadi. Kekhawatiran akan dampak dari polusi udara memiliki sejarah yang panjang. Keluhan tentang dampaknya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan sering disuarakan oleh warga dunia (Susanto, 2020).

Penyebab terjadinya polusi udara dapat dikarenakan oleh beberapa faktor seperti industri, alat transportasi, aktivitas rumah tangga dan perkantoran. Diantara beberapa sumber polutan tersebut kendaraan bermotor menjadi penyumbang polusi terbesar dengan total 98% dengan 4 emisi gas yaitu senyawa Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO₃), dan senyawa-senyawa yang keluar dari gas hasil pembuangan. Di salah satu kota besar di Indonesia yakni Kota Medan jumlah kendaraan bermotor di Kota Medan pada tahun 2019 mencapai 275.375 unit yang terdiri dari mobil penumpang, mobil bus, mobil barang dan sepeda motor. Hal ini kemudian menjadi salah satu penyebab terjadinya pencemaran udara di Kota Medan dimana 60% dari total pencemaran kontribusinya berasal dari sektor transportasi kemudian ada sektor industri sebanyak 25% , 10% dari limbah rumah tangga dan sisanya berasal dari sampah menurut (Hasairin & Siregar , 2018).

Dalam upaya menanggulangi polusi udara pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara. Berdasarkan peraturan ini maka diperlukan suatu monitoring terhadap pencemaran udara untuk memantau kondisi polusi udara, Khususnya di Kota Medan.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang sudah meneliti tentang polusi udara seperti memprediksi tingkat polusi udara dan mengklasifikasikan kategori tingkat polusi udara dengan menggunakan berbagai metode. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Azlin & Musadat, 2018) peneliti menggunakan metode *confussion matrix* untuk mengukur tingkat polusi udara di area kampus Universitas Dayanu Ikhsannuddin Baubau. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *confussion*

matrix diperoleh tingkat akurasi sebesar 95,81% dalam menghitung tingkat polusi udara. Tingkat akurasi menggunakan metode *confussion matrix* dapat meningkat apabila data yang digunakan semakin banyak. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nurjanah, dkk, 2020) peneliti menggunakan Metode *K-nearest Neighbor* dalam mengklasifikasikan tingkat pencemaran udara di kota Jakarta. Berdasarkan hasil perhitungan klasifikasi kategori pencemaran udara dengan menggunakan *metode K-nearest Neighbor* dengan menggunakan data training sebanyak 304 dan satu data uji diperoleh tingkat akurasi sebesar 95,78% dengan menentukan $K=7$. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Aprianto, dkk, 2018) peneliti menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan dalam memprediksi kadar *particulate matter* di kota Pontianak. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tingkat akurasi sebesar 93,34% menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan dalam memprediksi kadar *particulate matter*.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan peneliti ingin menggunakan metode Naïve Bayes untuk menentukan tingkat polusi udara dengan menggunakan perangkat IoT (*Internet of Things*) yang dipasang di 3 titik jalan di Kota Medan yaitu Jalan Sei Deli, Tembung dan KIM.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode Naïve Bayes untuk menentukan tingkat polusi udara di Kota Medan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan data sample melalui perangkat IoT (*Internet of Things*) yang dipasang di 3 titik jalan di Kota Medan yaitu Jalan Sei Deli, Tembung dan KIM.
2. Menggunakan metode Naïve Bayes dalam menentukan tingkat polusi udara.
3. Variabel zat yang diamati adalah Karbon monoksida (CO).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dihasilkan yaitu menerapkan algoritma Naïve Bayes untuk menentukan tingkat polusi udara di Kota Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis dalam menerapkan metode naïve bayes untuk menentukan tingkat pencemaran di Kota Medan.
2. Membantu pemerintah Kota Medan dalam mengontrol tingkat polusi udara di Kota Medan.
3. Membuka peluang bagi siapapun untuk melanjutkan / mengembangkan penelitian ini agar menjadi lebih baik lagi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Polusi Udara

Polusi udara dapat dihasilkan oleh berbagai sumber baik alami maupun hasil dari kegiatan manusia seperti transportasi, industri, pembakaran dan sebagainya. Adapun beberapa jenis gas pencemar udara yang bersumber dari Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999, yakni meliputi karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃), PM₁₀, PM_{2,5} (Teguh, dkk, 2018).

Pencemaran udara dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, komposisi kimia, ukuran serta tempat emisinya. Klasifikasi pencemaran udara menurut sumbernya dapat dibagi menjadi 2 yakni primer dan sekunder polutan primer adalah sulfur dioksida (SO₂), Karbon Monoksida (CO), dan partikulat (PM). Sedangkan pencemar sekunder merupakan hasil reaksi kimia antara pencemar primer dengan gas. Contohnya seperti Ozon (O₃) dan Nitrogen dioksida (NO₂). Klasifikasi polusi udara berdasarkan tempat emisinya dibagi menjadi polusi udara luar dan dalam ruangan. Klasifikasi pencemar berdasarkan komposisi kimia dan ukuran pencemar dibagi menjadi gas dan partikel (PM) (Susanto, 2020)

Polusi udara mempunyai dampak, baik yang serius ataupun kronis terhadap kesehatan manusia, memengaruhi beberapa sistem yang berbeda pada organ. Mulai dari semacam iritasi pernafasan bagian atas (ISPA) untuk pernafasan kronis serta penyakit jantung, hingga dengan kanker paru-paru, termasuk peradangan saluran pernafasan kronis pada kanak-kanak dan bronkitis kronis pada orang berusia, untuk penyakit jantung serta paru-paru yang telah diderita akan memberatkan penyakitnya, ataupun serangan asma. Tidak hanya itu, eksposur dalam jangka pendek serta jangka panjang pula telah berhubungan dengan kematian dini dan harapan hidup yang menurun (Rosyidah, 2016).

Terdapat beberapa standar kualitas udara berdasarkan keputusan kepala bapedal (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan) No. 107 tahun 1997 tentang standar kualitas udara lingkungan seperti pada tabel 2.1 berikut :

| Indeks | Kategori |
|-----------|--------------------|
| 1-50 | Baik |
| 51-100 | Sedang |
| 101-199 | Tidak Sehat |
| 200-299 | Sangat Tidak Sehat |
| 300-lebih | Berbahaya |

Tabel 2.1 Indeks Kualitas Udara

(Sumber: keputusan kepala bapedal No. 107 tahun 1997)

2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep dimana suatu mesin terhubung dengan sensor dengan adanya sambungan internet agar diperoleh data. Misalnya seperti CCTV yang dipasang di rumah yang terhubung dengan koneksi internet sehingga dapat mengirimkan data ke *smartphone*.

Pada umumnya IoT tersusun atas 3 elemen utama antara lain Barang yang dilengkapi dengan IoT, Perangkat koneksi internet salah satunya modem dan *Cloud data center* yang berfungsi untuk menyimpan data (Efendi, 2018).

IoT saat ini muncul sebagai isu yang fenomenal di internet. Diharapkan seluruh benda dapat ditanami dengan berbagai jenis sensor yang tersambung dengan jaringan internet serta dilengkapi dengan teknologi seperti RFID (Frekuensi radio identifikasi) jaringan sensor nirkabel, layanan web dan *real time*. Dari seluruh proses yang terjadi pada IoT digunakan untuk memperoleh data mentah dengan cara yang efisien serta data mentah tersebut dianalisis dan diolah menjadi data yang berisi informasi yang lebih baik (Junaidi, 2015). Beberapa manfaat IoT dalam beberapa sektor yakni, sektor pembangunan, sektor energi, sektor rumah tangga, sektor kesehatan, sektor industri, sektor transportasi, sektor perdagangan, sektor keamanan, sektor teknologi dan jaringan (Wilianto & Kurniawan, 2018).

2.3 Sensor MQ 7

Sensor MQ7 merupakan sensor gas karbon monoksida yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi gas karbon monoksida (CO), sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan respon cepat terhadap gas karbon monoksida dan keluaran

dari sensor MQ7 berupa sinyal analog dan membutuhkan tegangan DC sebesar 5 volt (Manurung,dkk , 2018).

(Sumber : *MQ-7 Carbon Monoxide CO Chad Gas Sensor Module MQ7 Arduino* /



Arduino, DIY \ Sensors \ Liquids & Gas (gleanntronics.ie)).

Gambar 2.1 Sensor MQ7

2.4 *Machine Learning*

Menurut (Das & Behera, 2017) *Machine Learning* merupakan hasil dari gabungan antara ilmu komputer dan statistik. Komputer sains berfokus pada pembuatan mesin yang memecahkan masalah tertentu, dan mencoba untuk mengidentifikasi apakah masalah dapat dipecahkan secara keseluruhan. Pendekatan utama yang digunakan statistik adalah inferensi data, pemodelan hipotesis, dan pengukuran keandalan kesimpulan. Ilmu komputer berkonsentrasi pada pemrograman komputer secara manual sedangkan pada machine learning komputer dibuat agar dapat memprogram ulang dirinya sendiri setiap kali mendapat data baru berdasarkan strategi pembelajaran awal yang disediakan. Di sisi lain, statistik berfokus pada inferensi dan probabilitas data.

Terdapat beberapa jenis algoritma dari machine learning adalah sebagai berikut :

1. Algoritma Regresi

Merupakan bagian dari analitik prediktif dan memanfaatkan hubungan bersama antara target dan variabel

2. Algoritma *Instance-Based*

Merupakan model pembelajaran berbasis contoh atau berbasis memori menyimpan contoh dari data pelatihan alih-alih mengembangkan secara tepat

definisi fungsi target. Setiap kali masalah atau contoh baru ditemukan, itu diperiksa sesuai dengan contoh yang disimpan untuk menentukan atau memprediksi nilai fungsi target. Ini dapat dengan mudah mengganti contoh yang disimpan dengan yang baru jika lebih cocok dari yang sebelumnya. Karena itu metode ini dikenal juga dengan metode pemenang ambil semua. Contoh *K-Nearest Neighbor* (KNN), *Learning Vector Quantization* (LVQ) dan sebagainya.

3. Algoritma Regularisasi

Merupakan proses menangkal *overfitting* contohnya seperti *Ridge Regression*.

4. *Decision Tree Algorithm*

Algoritma ini memiliki struktur seperti pohon yang digunakan untuk mengklasifikasikan masalah. Dinamakan demikian karena dimulai dengan satu keputusan sederhana atau root, kemudian bercabang sampai beberapa cabang sampai keputusan atau prediksi dibuat. Contohnya CART atau *Classification and regression tree*

5. *Bayesian Algorithm*

Sekelompok *machine learning* yang menggunakan teorema bayes untuk menyelesaikan klasifikasi dan regresi contoh *Naïve Bayes*, *Gaussian Naïve Bayes*, *Multinomial Naïve Bayes*.

6. *Support Vector Machine* (SVM)

Merupakan teknik pembelajaran mesin yang paling populer digunakan. Metode ini bekerja dengan menggunakan *hyperplane* dengan limit terbesar dimana *hyperplane* merupakan pemisah data antar kelompok yang berupa garis . SVM dapat bekerja diklasifikasi linear maupun nonlinear.

7. Algoritma Clustering

Merupakan pengelompokan yang berkaitan dengan penggunaan pola yang tertanam dalam kumpulan data untuk mengklasifikasikan dan memberi label pada data contohnya : K-Means

8. *Dimensionality Reduction Algorithms*

Biasanya digunakan untuk mengurangi kumpulan data yang lebih besar ke komponen yang paling diskriminatif.

9. *Deep Learning Algorithm*

Merupakan versi jaringan syaraf tiruan yang lebih modern yang memanfaatkan pasokan data yang melimpah. Dengan menggunakan jaringan syaraf yang lebih besar untuk memecahkan masalah semi-supervisi di mana sebagian besar data berada tidak berlabel atau tidak diklasifikasikan. Contoh *Deep Boltzman machine* (DBM).

10. Algoritma jaringan syaraf tiruan (JST)

Merupakan model yang didasarkan pada pembangunan dan pengoprasian jaringan syaraf manusia atau hewan yang sebenarnya contoh: *Perceptron*, *Backpropagation*.

2.5 Naïve Bayes

Algoritma ini merupakan teknik pengklasifikasian statistik yang biasanya digunakan untuk memprediksi kemungkinan pada keanggotaan suatu kelas. Klasifikasi ini menggunakan teorema bayes dimana teorema tersebut memiliki kesamaan dengan *decision tree* dan *neural network*. Klasifikasi Bayesian ini telah terbukti memiliki tingkat akurasi serta kecepatan yang tinggi saat digunakan pada data yang banyak (Wijaya & Dwiasnati, 2020).

Menurut (Saleh, 2015) keuntungan jika menggunakan algoritma *Naïve Bayes* adalah metode ini tidak membutuhkan jumlah data yang banyak pada saat pelatihan parameter yang diperlukan pada proses pengklasifikasian.

Adapun persamaan metode *Naïve Bayes* adalah sebagai berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Di mana :

- X : Data dengan Class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probabilitas)
- P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)
- P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis
- HP(X) : Probabilitas X

Untuk menjelaskan metode *Naïve Bayes*, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang dianalisis. Karena itu metode *Naïve Bayes* diatas disesuaikan sebagai berikut :

$$P(C|F_1 \dots F_n) = \frac{P(C)P(F_1 \dots F_n|C)}{P(F_1 \dots F_n)} \dots \dots \dots (2.2)$$

Di mana Variabel C merepresentasikan kelas, sementara variable F1 ... Fn merepresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (*Posterior*) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut *prior*), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel secara global (disebut juga *evidence*) (Saleh, 2015), Karena itu, rumus di atas dapat ditulis secara sederhana sebagai berikut :

$$Posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \dots \dots \dots (2.3)$$

Nilai *Evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari posterior tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan. Penjabaran lebih lanjut rumus Bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan $(C|F_1, \dots, F_n)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(C|F_1, \dots, F_n) &= P(C)P(F_1, \dots, F_n|C) \dots \dots \dots (2.4) \\ &= P(C)P(F_1|C)P(F_2, \dots, F_n|C, F_1) \\ &= P(C)P(F_1|C)P(F_2|C, F_1)P(F_3, \dots, F_n|C, F_1, F_2) \\ &= (C)P(F_1|C)P(F_2|C, F_1)P(F_3|C, F_1, F_2)P(F_4, \dots, F_n|C, F_1, F_2, F_3) \\ &= P(C)P(F_1|C)P(F_2|C, F_1)P(F_3|C, F_1, F_2) \dots P(F_n|C, F_1, F_2, F_3, \dots, F_n - 1) \end{aligned}$$

Dapat dilihat bahwa hasil penjabaran tersebut menyebabkan semakin banyak dan semakin kompleksnya faktor - faktor syarat yang mempengaruhi nilai probabilitas, yang hampir mustahil untuk dianalisa satu persatu. Akibatnya, perhitungan tersebut menjadi sulit untuk dilakukan. Di sinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi (naif), bahwa masing-masing petunjuk (F1,F2...Fn) saling bebas (independen) satu sama lain (Saleh, 2015). Dengan asumsi tersebut, maka berlaku suatu kesamaan sebagai berikut:

$$P(F_i|F_j) = \frac{P(F_i \cap F_j)}{P(F_j)} = \frac{P(F_i)P(F_j)}{P(F_j)} = P(F_i) \dots \dots \dots (2.5)$$

Untuk $i \neq j$, sehingga

$$P(F_i|C, F_j) = P(F_i|C) \dots \dots \dots (2.6)$$

Persamaan di atas merupakan model dari teorema Naïve Bayes yang selanjutnya akan digunakan dalam proses klasifikasi.


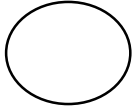

2.6 DFD (Data Flow Diagram)

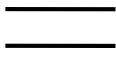
Data Flow Diagram atau yang sering disebut dengan diagram aliran data adalah sebuah diagram yang merepresentasikan alir data pada sebuah entitas ke suatu sistem ataupun sebaliknya. DFD dapat juga diartikan sebagai sebuah teknik yang menggambarkan alir dari sebuah data input atau masukan ke atau output (Santoso & Nurmalina, 2017).

Pada umumnya DFD digambarkan dengan bentuk hirarki yang dimulai dengan DFD level 0 yang menggambarkan keseluruhan sistem, Sedangkan yang selanjutnya hanya berupa penjelasan dari DFD level 0. DFD yang digunakan selama ini terbagi menjadi dua teknik dasar yakni model Gane dan Sarson sedangkan yang kedua yaitu Yourdon dan DeMarco. Adapun perbedaan dari kedua model tersebut terletak pada lambang dan simbol yang dipakai (Soufitri, 2019). Adapun beberapa simbol yang digunakan pada DFD dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Simbol DFD.

(Sumber : (Santoso & Nurmalina, 2017))

| Nama Simbol | Simbol | Keterangan |
|-------------------|---|--|
| Entitas eksternal |  | Dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi diluar sistem. |
| Proses |  | Merupakan orang atau unity yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi. |
| Aliran Data |  | Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan |

| Nama Simbol | Simbol | Keterangan |
|-------------|---|---|
| Data store |  | Merupakan penyimpanan data atas tempat data di <i>refer</i> oleh proses |

2.7 Flowchart

Flowchart merupakan tahapan-tahapan prosedur dari sebuah program yang digambarkan menggunakan grafik, pada umumnya *flowchart* diterapkan untuk menjelaskan alur pemrosesan.


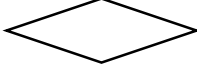

Flowchart berisi bagan langkah kerja yang menunjukkan alur pada sebuah proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang diatur secara sistematis dari keseluruhan sistem (Iswandy, 2015).


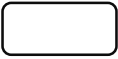






Adapun jenis-jenis *flowchart* secara teori yaitu :

1. *Flowchart* Analitik untuk mengidentifikasi seluruh proses signifikan pada suatu sistem dengan penekanan pada pemrosesan tugas.
2. *Flowchart* Dokumen untuk mengetahui setiap dokumen yang digunakan dalam system serta mengidentifikasi titik awal dan titik akhir dari setiap dokumen (Rutumurun, 2015).

Beberapa simbol yang terdapat dalam *flowchart* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Simbol Flowchart.

| Simbol | Fungsi |
|---|---|
|  | Permulaan subprogram |
|  | Perbandingan , pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya |
|  | Multi document digunakan untuk menyatakan keluaran yang diprint dalam bentuk dokumen, akan tetapi keluarannya lebih dari satu dokumen |

| Simbol | Fungsi |
|---|---|
|  | Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman yang berbeda |
|  | Permulaan/akhir program |
|  | Arah aliran program |
|  | Proses penghitung/proses pengolahan data |
|  | Proses input/output data |
|  | Document dipakai untuk menyatakan output atau keluaran dengan bentuk document yang sifatnya hanya satu document saja. |
|  | Menyatakan sambungan dari suatu proses ke proses lainnya yang masih dalam satu lembar atau halaman. |
|  | Merupakan simbol delay untuk menunggu dan diproses lebih lanjut |

2.8 MySQL

MySQL merupakan sebuah sistem manajemen database (DBMS) yang sangat populer saat ini, MySQL memiliki fungsi sebagai database relasional manajemen sistem (RDMBS), RDBMS adalah software / aplikasi yang menggunakan model database relasional sebagai dasarnya. MySQL juga memiliki kinerja yang terbilang sangat cepat, dapat diandalkan dan murah diterapkan dalam berbagai jenis arsitektur client server serta memiliki sifat yang open source (Yuliansyah, 2014).MySQL memiliki fitur pendukung diantaranya multithread , SQL database manajemen system serta multi-user. MySQL termasuk kedalam multiuser database dan *Structured Query Language* adalah Bahasa yang digunakannya (Sudaria, Putra, & Novembriano, 2021).

2.9 PHP

Salah satu Bahasa pemrograman yang sangat sering dalam pembuatan maupun pengembangan sebuah web adalah PHP. PHP (*Hypertext Preprocessor*) dibuat agar dapat bekerja dengan server basis data sehingga dalam pembuatan dokumen HTML dapat mengakses database dengan sangat mudah (Laisina, dkk, 2018).

Adapun Kelebihan dari PHP, Antara lain :

1. PHP adalah Bahasa yang digunakan dalam pemrograman yang tidak melakukan kompilasi dalam penggunaannya.
2. Memiliki tingkat akses yang cepat.
3. Memiliki lifecycle yang cepat sehingga cepat juga mengikuti berbagai perkembangan teknologi internet

Mendukung akses ke berbagai jenis database yang sudah tersedia baik yang bersifat gratis maupun berbayar, MySQL, PostgreSQL, MicrosoftSQL server dan infomix . PHP juga compatible dengan beberapa jenis web server diantaranya Apache, IIS, AOServer, phttp, PWS hingga Xitami yang tergolong relatif murah dalam konfigurasinya (Lavarino & Yustanti, 2016).

2.10 Website

Website merupakan suatu peranti yang berisi berbagai jenis informasi yang terkoneksi pada jaringan internet. Website terdiri dari halaman-halaman yang berada dalam sebuah domain ataupun subdomain yang berada pada *World Wide Web* (Trimarsiah & Arafat, 2017) . Bahasa pemrograman yang biasanya digunakan untuk pembuatan website seperti HTML, JavaScript, Php, CSS, Java dan sebagainya. Dengan adanya website dapat memudahkan orang-orang untuk mengakses informasi dimanapun dan kapanpun (Wahyudi, 2014).

Web Hosting adalah suatu sarana penyimpanan data yang ada pada website, yang terkoneksi dengan internet sehingga data tersebut dapat diakses oleh orang-orang secara online. Adapun beberapa penyedia web hosting serta domain yang ada di Indonesia seperti : Niagahoster, Rumah hosting, ardetamedia dan lain lain (Kurniansyah & Sinurat, 2020). Ukuran data yang dapat disimpan pada web hosting dipengaruhi oleh seberapa besar ukuran penyimpanan web hosting yang

disewa semakin besar penyimpanan web hosting maka semakin besar data yang dapat disimpan pada penyimpanan. Saat menyewa web hosting ukuran penyimpanan ditentukan dengan ukuran Megabyte atau Gigabyte dan untuk lamanya penyewaan pada umumnya dihitung pertahun (Jaya, 2017).

Server atau yang biasanya juga disebut dengan web server berfungsi sebagai sarana dimana suatu website ataupun aplikasi bekerja. Dengan adanya web server memungkinkan para penyedia hosting dapat menjalankan beberapa domain pada satu server (Purnama & Putra, 2018).

2.11 Kota Medan

Secara geografis Kota Medan terletak di antara koordinat $2^{\circ} 27'$ sampai dengan $2^{\circ} 47'$ Lintang Utara dan $98^{\circ} 35'$ sampai dengan $98^{\circ} 44'$ Bujur Timur. Secara administratif, wilayah Kota Medan hampir keseluruhan wilayahnya berbatasan dengan daerah Kabupaten Deli Serdang, yaitu sebelah Barat, Timur dan Selatan. Sepanjang wilayah utaranya berbatasan langsung dengan Selat Malaka, yang merupakan salah satu jalur lalu lintas terpadat di dunia. Luas wilayah administrasi Kota Medan adalah seluas 26.510 Ha yang terdiri dari 21 (dua puluh satu) Kecamatan dengan 151 kelurahan yang terbagi dalam 2.000 lingkungan. Kecamatan Medan Labuhan merupakan wilayah dengan luas terbesar yaitu 3.667 Ha (13,83 % dari total wilayah Kota Medan) kemudian kecamatan Medan Belawan merupakan daerah yang dengan luas wilayah terbesar kedua yaitu sekitar 2.625 Ha sedangkan Kecamatan Medan Maimun dengan luas wilayah terkecil yaitu 298 Ha (1,12% dari total luas keseluruhan) (RPI2JM Kota Medan, 2015 -2019).

Menurut (Indrayani & Asfiati, 2018) Kota Medan merupakan kota dengan peringkat ketiga terbesar di Indonesia dengan tingkat pertumbuhan penduduk mencapai 0,97% dalam setahun. Saat ini jumlah penduduk di Kota Medan sekitar 2.123.210 jiwa. Seiring dengan banyaknya jumlah penduduk maka aktivitas penggunaan kendaraan bermotor juga tinggi. Menurut (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera utara, 2020) jumlah kendaraan bermotor di Kota Medan pada tahun 2019 mencapai 275.375 unit yang terdiri dari mobil penumpang, mobil bus, mobil barang dan sepeda motor. Hal ini kemudian menjadi salah satu penyebab terjadinya pencemaran udara di Kota Medan dimana 60% dari total pencemaran

kontribusinya berasal dari sektor transportasi kemudian ada sektor industri sebanyak 25% , 10% dari limbah rumah tangga dan sisanya berasal dari sampah menurut (Hasairin & Siregar , 2018).

2.12 Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi peneliti pada penelitian ini dapat dilihat pada table 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

| No | Peneliti | Judul | Keterangan |
|----|--|--|---|
| 1 | Nurul Aini, Rima Rukitiari, M Ryaldi Pratama, A.Fitrah Buana | Sistem Prediksi Tingkat Pencemaran Polusi Udara Dengan Algoritma Naïve Bayes di Kota Makassar | Berdasarkan Penelitian serta pengujian diperoleh kesimpulan bahwa semakin banyak data training maka semakin baik hasil yang akan diperoleh |
| 2 | Alfa Saleh | Implementasi Metode Naïve Bayes dalam memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga | Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat diperoleh hasil dimana metode Naïve Bayes berhasil mengklasifikasikan 47 data dari 60 data yang diuji dengan besar akurasi sebesar 78,3333% |
| 3 | Herry Derajad Wijaya, Saruni Dwiasnati | Implementasi Data Mining dengan algoritma Naïve Bayes pada Penjualan Obat | Diperoleh hasil tingkat akurasi sebesar 88,00% dalam rekapitulasi penjualan obat dengan metode Naïve Bayes |
| 4 | Yogi Aprianto, Nurhasanah, Iklas Sanubary | Prediksi Kadar Particulate Matter (PM10) untuk Pemantauan Kualitas Udara Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Studi Kasus Kota Pontianak | Berdasarkan penelitian ini diperoleh hasil sebesar 93,34% tingkat akurasi |
| 5 | Azlin, Fitriah Musadat | Prototype Sistem Pengukuran Tingkat Pencemaran Polusi Udara Pada Area Kampus Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau secara Real-time | Bersarkan hasil perhitungan conffusion matrix diperoleh tingkat akurasi sebesar 95,83% dalam pengukuran tingkat polusi udara |

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data yang digunakan

Adapun yang dibahas pada sub bab ini adalah mengenai sumber dan jenis data serta metode pengumpulan data yang digunakan.

3.1.1 Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui perangkat IoT yang telah dirancang. Perancangan perangkat ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

1. Sensor MQ 7 untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO).
2. Modul wifi wemos ESP 6288 yang digunakan untuk mengirim data dari sensor ke server.
3. Sumber daya energi perangkat ini berasal dari Adaptor 12 volt.

Adapun sampel data yang diperoleh dari sensor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Data Index Polusi Udara

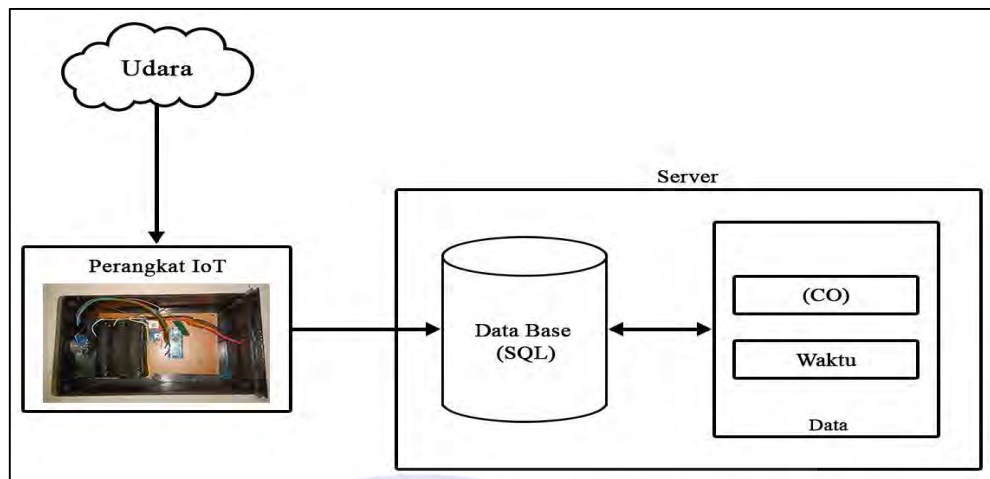
| No | indeks Nilai CO Perangkat 1 | indeks Nilai CO Perangkat 2 | indeks Nilai CO Perangkat 3 |
|----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 120 | 80 | 117 |
| 2 | 122 | 90 | 122 |
| 3 | 110 | 99 | 134 |
| 4 | 119 | 87 | 130 |
| 5 | 115 | 88 | 125 |
| 6 | 110 | 94 | 124 |
| 7 | 90 | 97 | 120 |
| 8 | 99 | 98 | 117 |
| 9 | 80 | 90 | 116 |
| 10 | 90 | 92 | 116 |
| 11 | 115 | 91 | 115 |
| 12 | 116 | 88 | 110 |
| 13 | 114 | 85 | 104 |
| 14 | 117 | 83 | 105 |
| 15 | 120 | 78 | 88 |
| 16 | 121 | 79 | 99 |
| 17 | 102 | 76 | 79 |
| 18 | 101 | 77 | 78 |
| 19 | 90 | 74 | 98 |

| No | indeks Nilai CO Perangkat 1 | indeks Nilai CO Perangkat 2 | indeks Nilai CO Perangkat 3 |
|----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 20 | 89 | 80 | 76 |
| 21 | 88 | 88 | 90 |
| 22 | 78 | 89 | 90 |
| 23 | 90 | 78 | 80 |
| 24 | 93 | 88 | 88 |
| 25 | 94 | 88 | 89 |
| 26 | 95 | 89 | 78 |
| 27 | 106 | 90 | 88 |
| 28 | 109 | 95 | 99 |
| 29 | 119 | 78 | 99 |
| 30 | 145 | 67 | 110 |

Tabel 3.1 merupakan sampel data index polusi udara yang diperoleh melalui 3 perangkat IoT secara real time. Data lengkap index polusi udara dapat dilihat pada lampiran. Data polusi berupa nilai indeks CO (karbon monoksida) yang dideteksi oleh sensor MQ7 yang terpasang pada perangkat IoT. Data polusi yang diperoleh bersumber dari 3 perangkat IoT yang dipasang pada titik lokasi di Kota Medan yaitu (1) Jalan Sei Deli, (2) Tembung dan (3) KIM. Indeks polusi yang dihasilkan berupa nilai bulat mulai dari 0 sampai dengan > 300. Pengambilan data dilakukan selama perangkat IoT terpasang dan data dikirimkan 24 jam selama 1 bulan.

3.1.2 Metode Pengumpulan Data

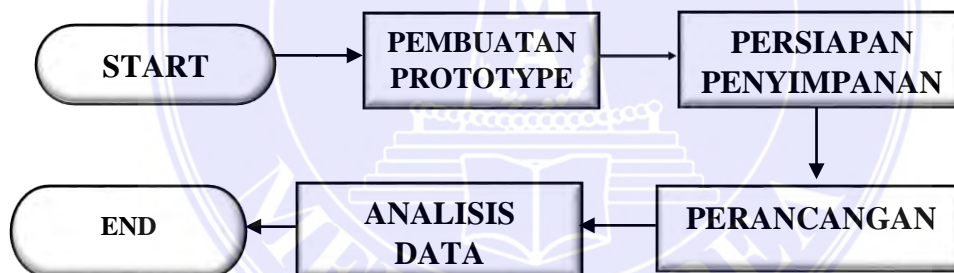
Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengaplikasikan perangkat IOT untuk mengumpulkan data polusi secara real time yang telah terkoneksi pada jaringan internet menggunakan modul wifi wemos untuk mengirimkan datanya. Data yang dihasilkan berupa data primer yang akan disimpan secara permanen pada database di server. Perancangan *Database* menggunakan *Database Management System (DBMS) MySQL*. Pada *database* terdapat tabel polusi yang berisi id, id_perangkat, waktu dan nilai_CO dan tabel perangkat yang berisi id_perangkat dan lokasi_perangkat. Gambar 3.2 menunjukkan mekanisme pembacaan dan penyimpanan data data polusi.



Gambar 3.1 Alur Mekanisme Pembacaan dan Penyimpanan Data

3.2 Tahapan Penelitian

Berikut ini merupakan tahapan penelitian penerapan metode naive bayes dalam menentukan tingkat polusi udara di Kota Medan adalah sebagai berikut :



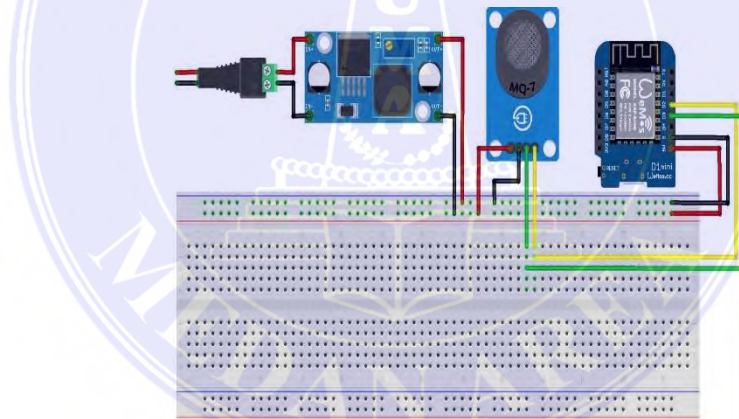
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.

Gambar 3.2 menggambarkan tahapan-tahapan penelitian yang terdiri dari 4 aktivitas utama yaitu (1) pembuatan prototype yaitu perangkat IoT yang nantinya digunakan untuk pengambilan data polusi secara real time, (2) persiapan penyimpanan yaitu melakukan persiapan untuk penyimpanan data yang dihasilkan dari perangkat IoT yang dipasang pada 3 lokasi berbeda. Persiapan yang dibutuhkan adalah membuat nama domain, menyewa hosting, dan server, (3) Perancangan mulai dari merancang sistem menggunakan alat bantu pengembangan sistem berupa flowchart, diagram konteks dan data flow diagram, merancang basis data, merancang antarmuka sistem yaitu perancangan antarmuka menu,

perancangan antarmuka input, antarmuka analisis Naïve Bayes, dan antarmuka output, dan (4) Analisis data yaitu menerapkan metode naïve bayes untuk menentukan tingkat polusi udara berdasarkan parameter waktu dan nilai indeks polusi hingga diperoleh hasil penelitian berupa persentase tingkat polusi udara.

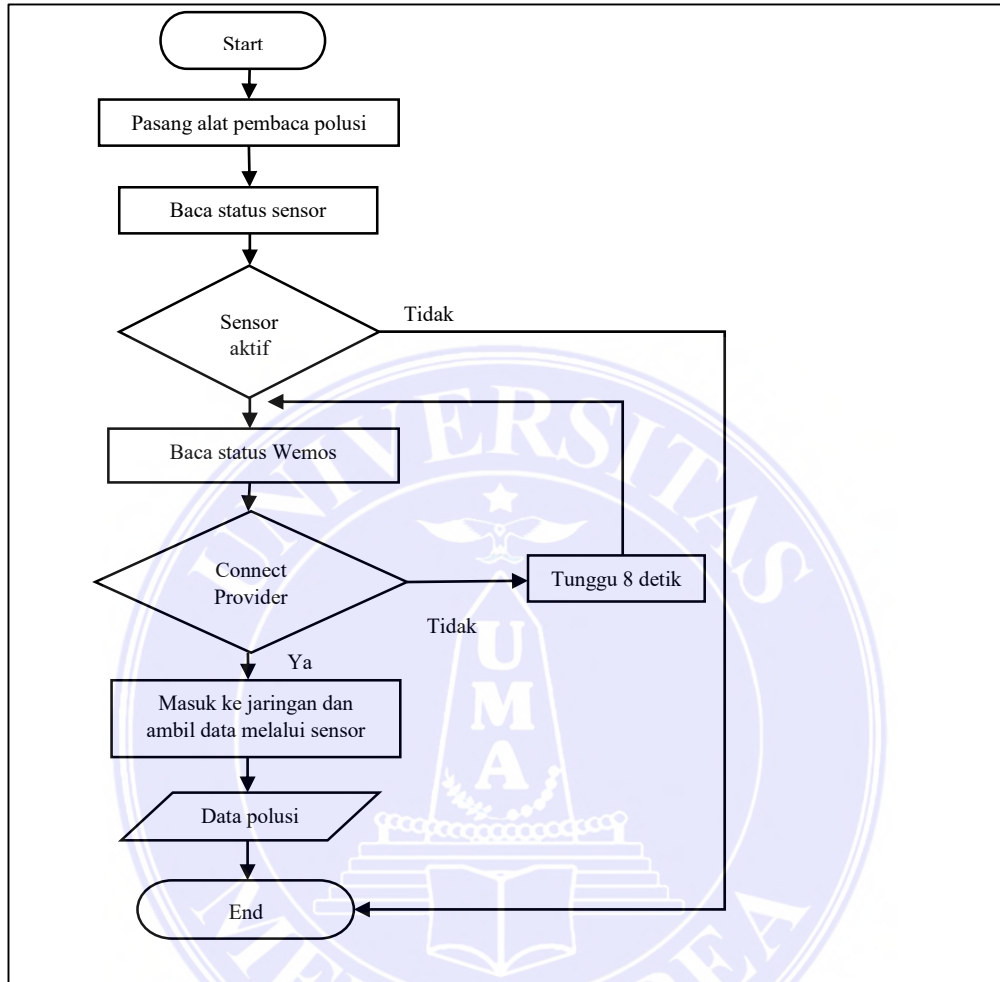
3.3 Pembuatan Prototype Perangkat IoT

Prototype perangkat IoT terdiri dari 3 bagian utama yaitu bagian kendali, server dan komunikasi. Modul wemos ESP 6288 berfungsi sebagai kendali karena telah dilengkapi dengan modul Arduino sekaligus sebagai komunikasi karena dilengkapi dengan modul Wifi sebagai pengirim data ke server. Sensor MQ7 sebagai detektor gas CO yang terpasang pada Wemos. Server berfungsi sebagai penyimpanan data polusi yang diperoleh melalui sensor. Sumber daya utama pada perangkat ini berasal adaptor 12 Volt. Gambar 3.4 merupakan model rangkaian prototype perangkat IoT.



Gambar 3.3 Prototype Perangkat IoT.

Tahapan ujicoba prototype perangkat IoT tersebut dapat digambarkan pada gambar *flowchart* berikut:



Gambar 3.4 Uji Coba Prototype perangkat

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* ujicoba prototype perangkat IoT mulai dari pemasangan perangkat IoT yang menggunakan sensor MQ7 untuk mendeteksi polusi kemudian dilakukan pengecekan status sensor apakah aktif atau tidak, apabila sensor tidak aktif maka alat akan berhenti, apabila sensor aktif melakukan koneksi ke modul WiFi Wemos ESP 6288 kemudian Wemos akan melakukan koneksi ke provider. Apabila koneksi gagal maka Wemos akan melakukan koneksi ulang dengan waktu delay 8 detik. Apabila berhasil melakukan koneksi maka data polusi yang diperoleh oleh sensor akan dikirimkan ke server.

3.4 Persiapan Penyimpanan Data

Penyimpanan data sangat diperlukan sebagai media untuk menampung data sensor secara permanen. Karena pada dasarnya sensor menyimpan data secara sementara pada memori. Data bersumber dari 3 lokasi yang berbeda, oleh sebab itu diperlukan tempat penyimpanan yang bersifat public melalui jaringan komputer. Persiapan penyimpanan data yang dilakukan yaitu dengan membuat nama domain sebagai alamat untuk pengiriman data. Nama domain yang nantinya akan diakses adalah Getudara.com. Selanjutnya mempersiapkan hosting yaitu dengan menyewa hosting pada rumahweb sebagai penyedia jasa hosting dan langkah terakhir adalah mempersiapkan server yaitu melakukan pengaturan pada komputer hosting yang dijadikan sebagai server.

3.5 Perancangan

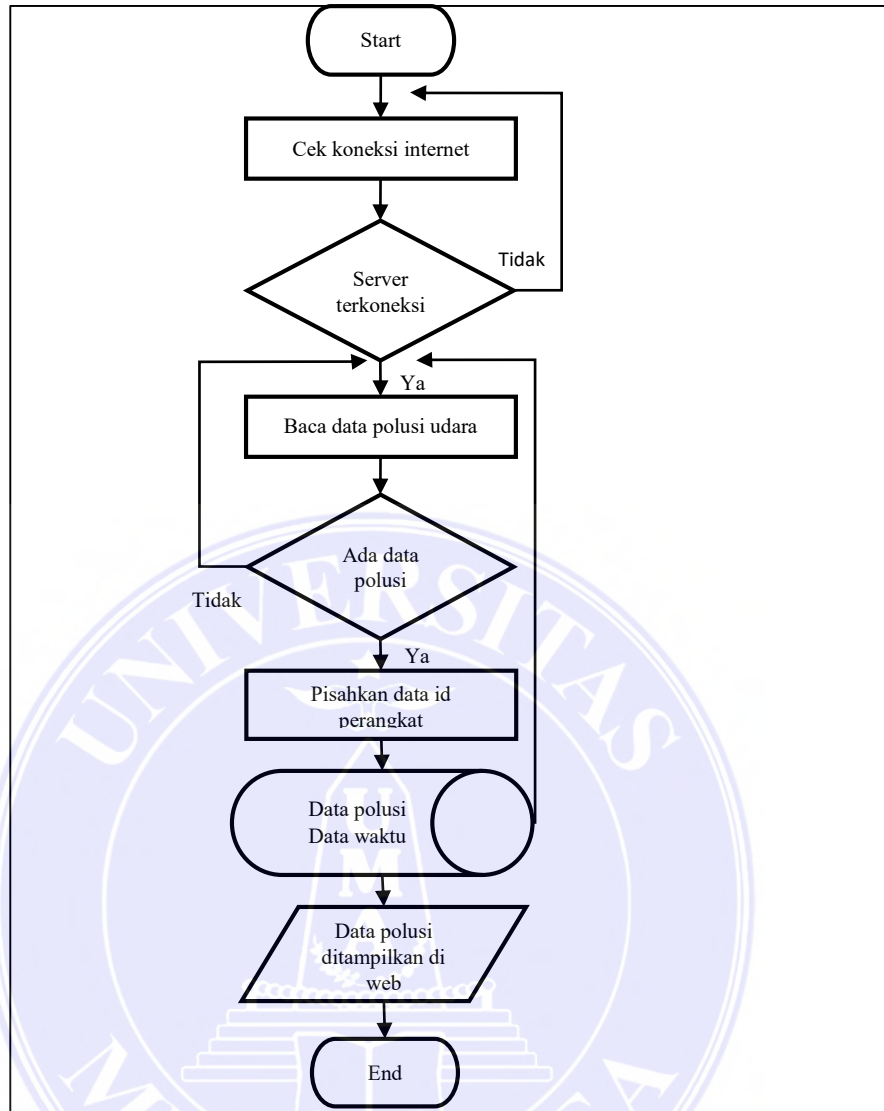
Perancangan merupakan tahapan pengembangan sistem yang dilakukan mulai dari (1) merancang sistem menggunakan alat bantu pengembangan sistem berupa *flowchart*, diagram konteks dan data flow diagram, (2) merancang basis data, (3) merancang antarmuka sistem yaitu perancangan antarmuka menu, perancangan antarmuka input, antarmuka analisis Naïve Bayes, dan antarmuka output.

3.5.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi kualitas udara di Kota Medan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Mekanisme Pembacaan Data

Integrasi perangkat IoT dengan sistem yaitu berkaitan dengan pembacaan, pengiriman dan penyimpanan data polusi pada server. Mekanisme integrasi tersebut dapat digambarkan melalui *flowchart* berikut.

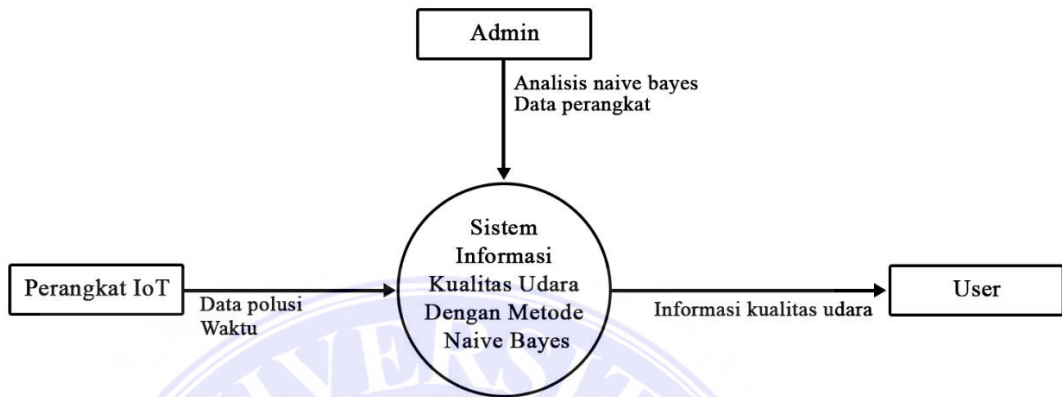


Gambar 3.5 Flowchart Proses Pembacaan Data

Gambar 3.5 merupakan gambar *flowchart* proses pembacaan data sebagai integrasi perangkat IoT dalam pembacaan, pengiriman dan penyimpanan data pada server. Langkah pertama adalah memastikan server dalam keadaan terkoneksi internet. Apabila server terkoneksi dengan internet maka akan dilakukan penyimpanan data dengan cara memisahkan data berdasarkan perangkat dan waktu kemudian akan disimpan ke dalam database. Data yang telah tersimpan akan dipanggil kembali dan ditampilkan pada antarmuka pengguna.

2. Diagram Konteks Sistem informasi kualitas udara

Diagram kontek ini digunakan untuk menggambar rancangan sistem informasi kualitas udara secara keseluruhan. Diagram konteks tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



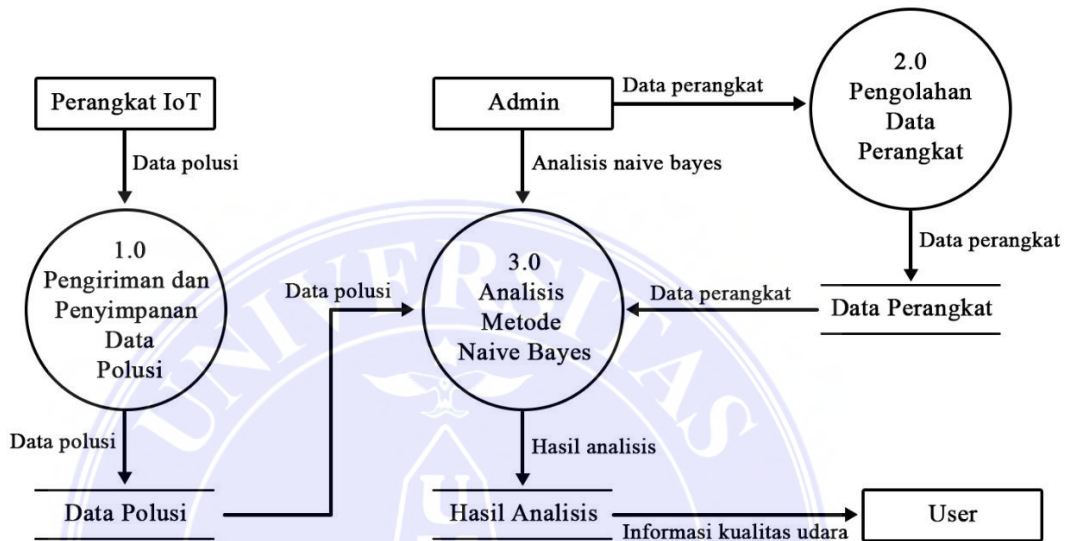
Gambar 3.6 Diagram Konteks Sistem Informasi Kualitas Udara

Gambar 3.6 merupakan gambar diagram konteks rancangan sistem informasi kualitas udara yang menjelaskan bahwa:

1. Pada sistem informasi kualitas udara terdapat 3 terminator yaitu
 - a. Perangkat IoT merupakan terminator untuk menangkap data polusi dari sensor ke sistem
 - b. Admin merupakan terminator untuk melakukan analisis bayes
 - c. User menerima informasi kualitas udara
2. Pada Sistem informasi kualitas udara memiliki data inputan seperti:
 - a. Data Polusi yang bersumber dari Perangkat IoT
 - b. Data Perangkat
3. Pada Sistem informasi kualitas udara memiliki 1 proses yaitu proses analisis naïve bayes untuk menentukan tingkat persentase polusi udara
4. Pada Sistem informasi kualitas udara memiliki output berupa persentase tingkat polusi udara yang dikelompokkan kedalam 5 kategori waktu yakni dini hari, pagi, siang, sore, dan malam.

3. Data Flow Diagram (DFD) level 0 Sistem Informasi Kualitas Udara

DFD level 0 pada sistem penentuan tingkat polusi udara bertujuan untuk menjelaskan secara rinci proses-proses yang diperlukan pada sistem penentuan tingkat polusi udara. DFD level 0 tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.7 DFD level 0 Sistem Informasi Kualitas Udara

Gambar 3.7 merupakan gambar DFD level 0 rancangan sistem informasi kualitas udara. Terdapat 3 proses pada DFD level 0 sistem informasi kualitas udara yaitu:

1. Pengiriman dan penyimpanan data polusi
Data polusi diperoleh dari perangkat IoT, Data polusi disimpan pada database
2. Pengolahan data perangkat
3. Analisis metode Naïve Bayes
Admin melakukan analisis menggunakan metode Naïve Bayes. Data hasil analisis metode Naïve Bayes disimpan kedalam *database* bayes

3.5.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data sistem penentuan kualitas udara diberi nama *database* get_udara. Basis data tersebut memiliki 3 tabel yaitu (1) tabel *data_polusi*, (2) tabel *login*, dan (3) tabel *Bayes*.

Adapun struktur tabel *database* yang akan dirancang adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Data Polusi

| Field Name | Type | Size |
|--------------|-----------|------|
| id | Int | 11 |
| id_perangkat | varchar | 5 |
| nilai | int | 11 |
| tanggal | timestamp | - |

Pada Tabel 3.2 data_polusi terdapat 4 field yaitu id dengan type int dengan size 11, id_perangkat dengan type varchar dengan size 5, nilai dengan type int dengan size 11 dan tanggal dengan type timestamp.

Tabel 3.3 Login

| Field Name | Type | Size |
|------------|---------|------|
| id_user | int | 11 |
| username | varchar | 40 |
| password | varchar | 40 |
| ket | varchar | 500 |

Tabel 3.3 login terdapat 4 field yaitu id_user dengan type int dengan size 11, username dengan type varchar dengan size 40, password dengan type varchar dengan size 40 dan ket dengan tipe varchar dengan size 500.

Tabel 3.4 Bayes

| Field Name | Type | Size |
|------------------------------|--------|------|
| id_bayes | Int | 11 |
| id_perangkat | Int | 11 |
| tanggal | date | - |
| dini_hari_baik | double | - |
| dini_hari_sedang | double | - |
| dini_hari_tidak_sehat | double | - |
| dini_hari_sangat_tidak_sehat | double | - |

| Field Name | Type | Size |
|--------------------------|--------|------|
| dini_hari_berbahaya | double | - |
| pagi_baik | double | - |
| pagi_sedang | double | - |
| pagi_tidak_sehat | double | - |
| pagi_sangat_tidak_sehat | double | - |
| pagi_berbahaya | double | - |
| siang_baik | double | - |
| siang_sedang | double | - |
| siang_tidak_sehat | double | - |
| siang_sangat_tidak_sehat | double | - |
| siang_berbahaya | double | - |
| sore_baik | double | - |
| sore_sedang | double | - |
| sore_tidak_sehat | double | - |
| sore_sangat_tidak_sehat | double | - |
| sore_berbahaya | double | - |
| malam_baik | double | - |
| malam_sedang | double | - |
| malam_tidak_sehat | double | - |
| malam_sangat_tidak_sehat | double | - |
| malam_berbahaya | double | - |

Pada Tabel 3.4 bayes terdapat id_bayes dengan type int, id_perangkat dengan type int, tanggal dengan type date, dini_hari_baik dengan type double, dini_hari_sedang dengan type double, dini_hari_tidak_sehat dengan type double, dini_hari_sangat_tidak_sehat dengan type double, dini_hari_berbahaya dengan type double, pagi_baik dengan type double, pagi_sedang dengan type double, pagi_tidak_sehat dengan type double, pagi_sangat_tidak_sehat dengan type double, pagi_berbahaya dengan type double, siang_baik dengan type double, siang_sedang dengan type double, siang_tidak_sehat dengan type double, siang_sangat_tidak_sehat dengan type double, siang_berbahaya dengan type

double, sore_baik dengan type double, sore_sedang dengan type double, sore_tidak_sehat dengan type double, sore_sangat_tidak_sehat dengan type double, sore_berbahaya dengan type double, malam_baik dengan type double, malam_sedang dengan type double, malam_tidak_sehat dengan type double, malam_sangat_tidak_sehat dengan type double, malam_berbahaya dengan type double.

3.5.3 Perancangan Antarmuka Pengguna

Adapun perancangan *interface* yang terdapat pada sistem terdiri dari beberapa halaman yang dapat dilihat di bawah ini:

- **Menu Utama**

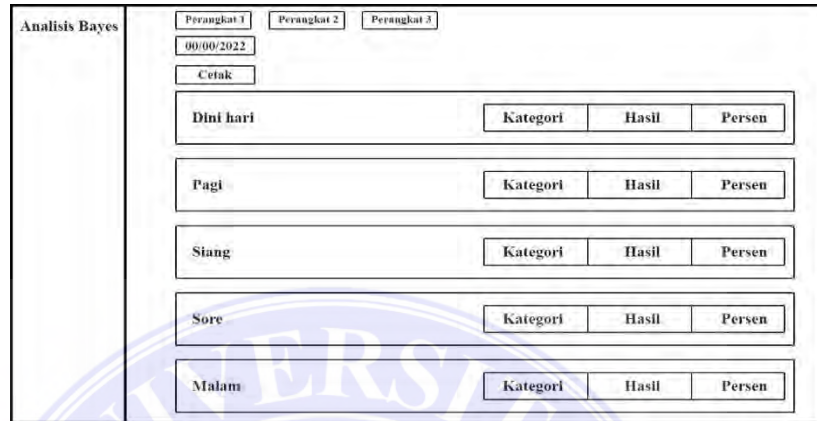
Menu Utama merupakan tampilan yang muncul pertama kali pada saat halaman web diakses terdapat beberapa submenu yaitu menu data polusi, analisis fuzzy, analisis bayes serta terdapat tombol login admin pada kanan atas.



Gambar 3.8 Menu Utama

- **Menu Bayes**

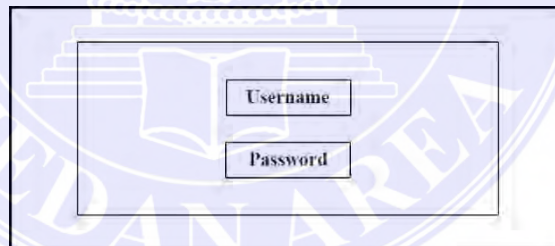
Pada menu bayes terdapat 3 tombol perangkat yang menunjukkan lokasi perangkat diletakkan serta tombol cetak untuk mencetak output.



Gambar 3.9 Menu Bayes

- **Menu Login**

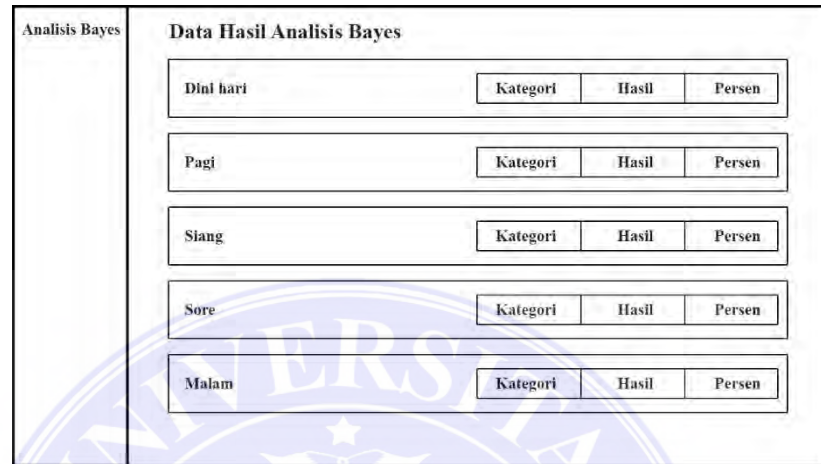
Pada menu login terdapat kolom id dan password yang dapat diisi oleh admin.



Gambar 3.10 Menu Login

- **Tombol Cetak**

Pada menu output terdapat output berupa data hasil bayes dalam bentuk tabel yang dapat di cetak ataupun di *download* kedalam bentuk pdf.

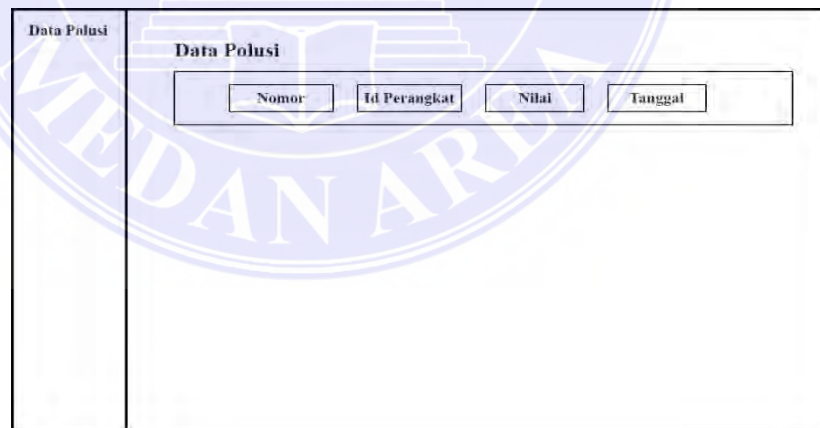


| Data Hasil Analisis Bayes | | | |
|---------------------------|----------|-------|--------|
| Dini hari | Kategori | Hasil | Persen |
| Pagi | Kategori | Hasil | Persen |
| Siang | Kategori | Hasil | Persen |
| Sore | Kategori | Hasil | Persen |
| Malam | Kategori | Hasil | Persen |

Gambar 3.11 Tombol Cetak

- **Menu Data Polusi**

Pada menu data polusi terdapat data polusi yang tersimpan pada *database*



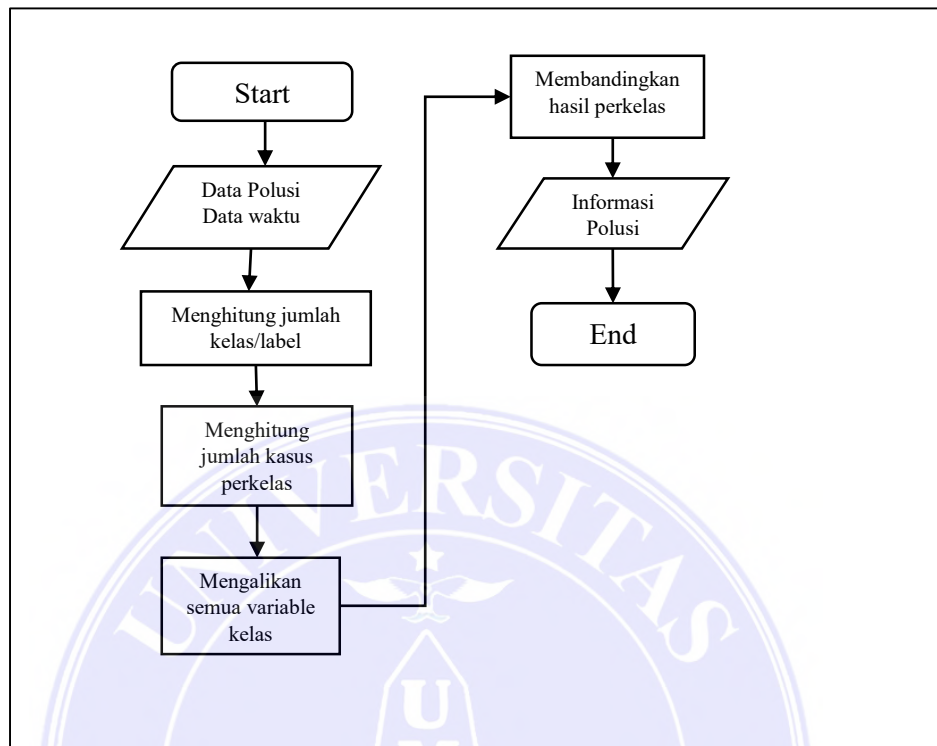
| Data Polusi | | | |
|-------------|--------------|-------|---------|
| Nomor | Id Perangkat | Nilai | Tanggal |

Gambar 3.12 Menu Data Polusi

3.6 Analisis Data

Adapun tahapan analisis data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode Naive Bayes yang memiliki beberapa tahapan yaitu menghitung jumlah kelas, menghitung jumlah kasus per kelas, kalikan semua variabel kelas kemudian

bandingkan hasil perkelas, hingga diperoleh hasil informasi polusi berupa persentase tingkat polusi udara.



Gambar 3.13 Analisis Data

Gambar 3.13 Analisis Data menjelaskan Data CO dan data waktu yang diperoleh akan diolah menggunakan metode Naïve Bayes data tersebut di analisis menggunakan metode naïve bayes, Pada metode naïve bayes data tersebut akan dihitung jumlah kelasnya kemudian berdasarkan kelasnya dihitung jumlah kasus pada tiap kelasnya , setelah itu dikalikan semua variabel kelas yang sama setelah diperoleh hasilnya , bandingkan hasil peroleh untuk diperoleh informasi polusi berupa persentase tingkat polusi udara pada waktu tertentu.

Mekanisme penerapan metode *Naïve Bayes* untuk penentuan kualitas udara adalah sebagai berikut

Contoh kasus :

Berikut data polusi

Tabel 3.5 Sampel Data Mekanisme Penerapan Metode Naïve Bayes

| Waktu | Nilai CO | Indeks |
|-------|----------|--------------------|
| 05.00 | 160 | Tidak Sehat |
| 05.05 | 85 | Sedang |
| 05.10 | 50 | Sedang |
| 05.15 | 55 | Sedang |
| 05.20 | 120 | Tidak Sehat |
| 05.25 | 250 | Sangat tidak sehat |
| 05.30 | 270 | Sangat tidak sehat |
| 05.35 | 300 | Berbahaya |
| 05.40 | 350 | Berbahaya |
| 05.45 | 200 | Sangat tidak sehat |
| 05.50 | 180 | Tidak Sehat |
| 05.55 | 90 | Sedang |
| 06.00 | 95 | Sedang |
| 06.05 | 105 | Tidak Sehat |
| 06.10 | 80 | Sedang |
| 06.15 | 200 | Sangat tidak sehat |
| 06.20 | 250 | Sangat tidak sehat |
| 06.25 | 310 | Berbahaya |
| 06.30 | 280 | Sangat tidak sehat |
| 06.35 | 240 | Sangat tidak sehat |
| 06.40 | 310 | Berbahaya |
| 06.45 | 280 | Sangat tidak sehat |

| Waktu | Nilai CO | Indeks |
|-------|----------|--------------------|
| 06.50 | 240 | Sangat tidak sehat |
| 06.55 | 220 | Sangat tidak sehat |
| 07.00 | 86 | Sedang |
| 07.05 | 80 | Sedang |
| 07.10 | 88 | Sedang |
| 07.15 | 105 | Tidak Sehat |
| 07.20 | 107 | Tidak Sehat |
| 07.25 | 200 | Sangat tidak sehat |
| 07.30 | 300 | Berbahaya |
| 07.35 | 300 | Berbahaya |
| 07.40 | 150 | Tidak Sehat |
| 07.45 | 40 | Baik |
| 07.50 | 45 | Baik |
| 07.55 | 40 | Baik |
| 08.00 | 110 | Tidak Sehat |
| 08.05 | 120 | Tidak Sehat |
| 08.10 | 130 | Tidak Sehat |
| 08.15 | 140 | Tidak Sehat |
| 08.20 | 200 | Sangat tidak sehat |
| 08.25 | 250 | Sangat tidak sehat |
| 08.30 | 300 | Berbahaya |
| 08.35 | 350 | Berbahaya |
| 08.40 | 300 | Berbahaya |
| 08.45 | 80 | Sedang |
| 08.50 | 60 | Sedang |
| 08.55 | 50 | Baik |
| 09.00 | 50 | Baik |
| 09.05 | 45 | Baik |
| 09.10 | 45 | Baik |
| 09.15 | 60 | Sedang |
| 09.20 | 70 | Sedang |
| 09.25 | 200 | Sangat tidak sehat |

| Waktu | Nilai CO | Indeks |
|-------|----------|--------------------|
| 09.30 | 250 | Sangat tidak sehat |
| 09.35 | 180 | Tidak Sehat |
| 09.40 | 300 | Berbahaya |
| 09.45 | 180 | Tidak Sehat |
| 09.50 | 185 | Tidak Sehat |
| 09.55 | 200 | Sangat tidak sehat |
| 10.00 | 300 | Berbahaya |
| 10.05 | 350 | Berbahaya |
| 10.10 | 300 | Berbahaya |
| 10.15 | 250 | Sangat tidak sehat |
| 10.20 | 200 | Sangat tidak sehat |
| 10.25 | 140 | Tidak Sehat |
| 10.30 | 130 | Tidak Sehat |
| 10.35 | 120 | Tidak Sehat |
| 10.40 | 80 | Sedang |
| 10.45 | 60 | Sedang |
| 10.50 | 55 | Sedang |
| 10.55 | 40 | Baik |

Penyelesaian :

- Hitung jumlah kelas

$$\text{Pagi(Baik)} : \frac{12}{72}$$

$$\text{Pagi(Sedang)} : \frac{14}{72}$$

$$\text{Pagi(Tidak sehat)} : \frac{18}{72}$$

$$\text{Pagi(Sangat Tidak Sehat)} : \frac{16}{72}$$

$$\text{Pagi(Berbahaya)} : \frac{12}{72}$$

- Hitung jumlah kasus yang sama dengan class yang sama

$$P(\text{Baik}) = \frac{12}{72}$$

$$P(\text{Sedang}) = \frac{14}{72}$$

$$P(\text{Tidak sehat}) = \frac{18}{72}$$

$$P(\text{Sangat tidak sehat}) = \frac{16}{72}$$

$$P(\text{Berbahaya}) = \frac{12}{72}$$

- Kalikan semua nilai hasil

$$\text{Pagi}(\text{Baik}) \times P(\text{Baik})$$

$$= \frac{12}{72} \times \frac{12}{72}$$

$$= 0,027$$

$$\text{Pagi}(\text{Sedang}) \times P(\text{Sedang})$$

$$= \frac{14}{72} \times \frac{14}{72}$$

$$= 0,037$$

$$10.00-10.59(\text{Tidak sehat}) \times P(\text{Tidak sehat})$$

$$= \frac{18}{72} \times \frac{18}{72}$$

$$= 0,062$$

$$\text{Pagi}(\text{Sangat tidak sehat}) \times P(\text{Sangat tidak sehat})$$

$$= \frac{16}{72} \times \frac{16}{72}$$

$$= 0,049$$

$$\text{Pagi}(\text{Berbahaya}) \times P(\text{Berbahaya})$$

$$= \frac{12}{72} \times \frac{12}{72}$$

$$= 0,027$$

Mengitung persentase :

Kategori Baik

$$= \frac{\text{Nilai Bayes (baik)}}{\text{Total Nilai}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,027}{0,202} \times 100\%$$

$$= 13,36\%$$

Kategori Sedang

$$= \frac{\text{Nilai Bayes (sedang)}}{\text{Total Nilai}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,037}{0,202} \times 100\%$$

$$= 18,31\%$$

Kategori Tidak Sehat

$$= \frac{\text{Nilai Bayes (Tidak Sehat)}}{\text{Total Nilai}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,062}{0,202} \times 100\%$$

$$= 30,69\%$$

Kategori Sangat Tidak Sehat

$$= \frac{\text{Nilai Bayes (Sangat Tidak Sehat)}}{\text{Total Nilai}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,049}{0,202} \times 100\%$$

$$= 24,25\%$$

Kategori Berbahaya

$$= \frac{\text{Nilai Bayes (Berbahaya)}}{\text{Total Nilai}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,027}{0,202} \times 100\%$$

$$= 13,36\%$$

| Kategori | Baik | Sedang | Tidak Sehat | Sangat Tidak Sehat | Tidak Berbahaya |
|------------|--------|--------|-------------|--------------------|-----------------|
| Persentase | 13,36% | 18,31% | 30,69% | 24,25% | 13,36% |

- Bandingkan hasil tiap kelas

Berdasarkan hasil yang diperoleh terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi yang diperoleh terdapat pada kelas P (Tidak sehat) maka dapat disimpulkan bahwa di waktu pagi tingkat polusi udara termasuk dalam indeks “Tidak Sehat”.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat diambil kesimpulan :

1. Keberhasilan penerapan metode Naïve Bayes dalam menentukan tingkat polusi udara sangat bergantung pada penentuan jumlah kelas dan jumlah kasus pada tiap kategori apabila terjadi kesalahan pada saat penentuan jumlah kelas dan jumlah kasus maka hasil yang akan diperoleh dari proses Naïve Bayes akan salah atau tidak akurat.
2. Metode Naïve Bayes dapat diterapkan untuk menentukan tingkat polusi udara dengan pengujian 249.364 data polusi yang diperoleh menggunakan 3 perangkat, sistem berjalan dengan baik dan diperoleh hasil yang sesuai dengan perhitungan.
3. Berdasarkan data polusi yang diuji menggunakan metode naïve bayes diperoleh hasil tingkat polusi udara di Kota Medan khususnya di jalan Sei Deli, Tembung dan KIM tergolong pada kategori sedang.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini untuk penelitian yang berkaitan dengan metode Naïve Bayes dalam menentukan tingkat polusi udara menggunakan data real dari sensor adalah sebagai berikut :

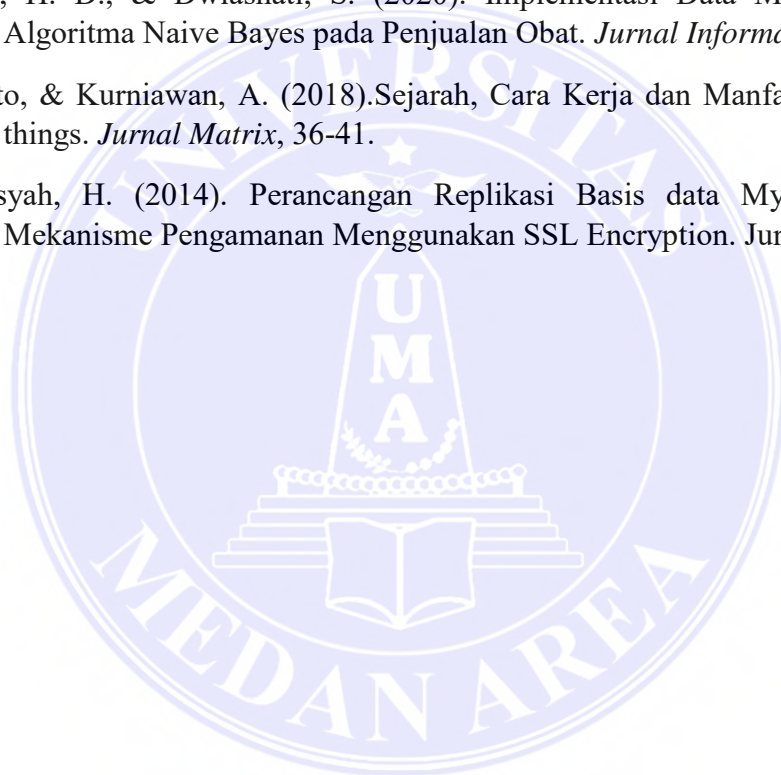
1. Dapat dikombinasikan dengan metode *Confusion Matrix* agar dapat diperoleh tingkat akurasi metode Naïve Bayes dalam menentukan tingkat polusi udara.
2. Hendaknya peneliti selanjutnya menambahkan variabel zat polusi yang akan diamati
3. Hendaknya peneliti selanjutnya dapat mengembangkan ruang lingkup dari penelitian ini dengan menambahkan lokasi-lokasi pengambilan data polusi agar dapat lebih menggambarkan kondisi polusi udara di Kota Medan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, Y., Nurhasanah, & Sanubary, I. (2018). Prediksi Kadar Particulate Matter (PM10) untuk Pemantauan Kualitas Udara Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Studi Kasus Kota Pontianak. *POSITRON*, 15-20.
- Azlin, & Musadat, F. (2018). Prototype Sistem Pengukuran Tingkat Pencemaran Polusi Udara Pada Area Kampus Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau Secara Real-Time. *Jurnal Informatika*, 1-9.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera utara. (2020, may 06). *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Unit Pelaksana Teknis (UPT) dan Jenis Kendaraan tahun 2017-2019*. Retrieved from Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara: <https://sumut.bps.go.id/statictable/2020/05/06/1724/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-unit-pelaksana-teknis-upt-dan-jenis-kendaraan-unit-2017-2019.html>
- Das, K., & Behera, R. N. (2017). A Survery on Machine Learning: Concept, Algorithms and Applications. *International Journal of Innovation Research in Computer and Communication Engineering*, 1301-1309.
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 19-26.
- Hasairin, A., & Siregar, R. (2018). Deteksi Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hubungan dengan Kepadatan Lalu-Lintas di Medan Sunggal, Kota Medan. *JURNAL BIOSAINS*, 63-68.
- Indrayani, & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor di Kota Medan. *Jurnal Permukiman*, 13-20.
- Iswandy, E. (2015). Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Dana Santunan Sosial Anak Nagari dan Penyaluran Bagi Mahasiswa dan Pelajar Kurang Mampu Di Kenagarian Barung-Barung Balantai. *Jurnal TEKNOIF*, 70-79.
- Jaya, H. (2017). Perancangan Hypermedia Berbasis Web pada Matakuliah Elektronika Digital Jurusan PTA-FT UNM. *JECT*, 38-50.
- Junaidi, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya : Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 62-66.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021, April 29). *INDEKS STANDAR PENCEMAR UDARA*. Retrieved from Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan: <http://iku.menlhk.go.id/map/>

- Kurniansyah, M. I., & Sinurat, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan server Hosting dan Domain Terbaik untuk WEB Server Menerapkan Metode VIKOR. *Jurnal Sistem Kompeten dan Informatika*, 14-24.
- Laisina, L. H., Haurissa, M. A., & Hatala, Z. (2018). Sistem Informasi Data Jemaat GPM Gidion Waiyari Ambon dan Jemaat GPM Halong Anugerah Ambon. *Jurnal SIMETRIK*, 139-144.
- Lavarino, D., & Yustanti, W. (2016). Rancang Bangun E-Voting Berbasis Website di Universita Negeri Surabaya. *Jurnal Manajemen Informatika*, 72-81.
- Manurung, M. B., Darmawan, D., & Iskandar, R. F. (2018). Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO) Pada Kendaraan Berbasis Sensor MQ7. *e-Proceeding of Engineering*, 1-9.
- Nurjanah, S., Siregar, A. M., & Kusumaningrum, D. S. (2020). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Klasifikasi Pencemaran Udara di Kota Jakarta. *Scientific Student Journal For Information, Technology and Science*, 71-76.
- Purnama, R. A., & Putra, A. T. (2018). Aplikasi Web Server Berbasis Bahasa C. *Jurnal Teknik Komputer*, 21-29.
- Rosyidah, M. (2016). Polusi Udara dan Kesehatan. *Integrasi*, 1-5.
- RPI2JM Kota Medan. (2015 -2019).Bantuan Teknis RP12JM Kota Medan 2015-2019 Dalam Implementasi Kebijakan Keterpaduan Program Bidang Cipta Karya .Retrieved from RPI2JM Kota Medan: https://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen/rpi2jm/D OCRPIJM_1504186435Bab_04_Profil_20150125.pdf
- Rutumurun, S. (2015). Sistem Informasi Akuntansi Permintaan Barang dari Gudang Pada PT.Mauwasa Sejahtera Ambon. *Jurnal Ekonomi*, 57-64.
- Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal*, 207-217.
- Santoso, & Nurmalina, R. (2017). Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut). *Jurnal Integrasi*, 84-91.
- Soufitri, F. (2019). Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada SMP Plus Terpadu). *READY STAR*, 240-246.
- Sudaria, Putra, A. S., & Novembriano, Y. (2021). Sistem manajemen Pelayanan Pelanggan Menggunakan PHP dan MySQL (Studi Kasus pada Toko Surya). *TEKINFO*, 100-117.

- Susanto, A. D. (2020). Air Pollution and Human health. *Medical Journal of Indonesia*, 8-10.
- Teguh, R., Oktaviany, E. D., & Mempun, K. A. (2018). Rancang Bangun Desain Internet Of Things Untuk Pemantau Kualitas Udara Pada Studi Kasus Polusi Udara. *Jurnal Teknologi Informasi*, 47-58.
- Trimarsiah, Y., & Arafat, M. (2017). Analisis dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan dan Komputer AKMI Baturaja. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 1-10.
- Wahyudi, T. (2014). Penerapan Knowledge Management pada Perusahaan Web Hosting. *Bianglala Informatika*, 45-53.
- Wijaya, H. D., & Dwiasnati, S. (2020). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes pada Penjualan Obat. *Jurnal Informatika*, 1-7.
- Wilianto, & Kurniawan, A. (2018). Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat Internet of things. *Jurnal Matrix*, 36-41.
- Yuliansyah, H. (2014). Perancangan Replikasi Basis data MySQL dengan Mekanisme Pengamanan Menggunakan SSL Encryption. *Jurnal*, 826-836.



LAMPIRAN

Lampiran I : (Source Code)

```

<?php
if(@$_SESSION['admin'])
{
    $query_cek=mysqli_query($koneksi,"select * from data_polusi
order by tanggal desc");
    if(mysqli_num_rows($query_cek)>0){
        $data_cek=mysqli_fetch_array($query_cek);
        $tanggal_cek=substr($data_cek["tanggal"],0,10);
        //echo $tanggal_cek."(".$data_cek["id_perangkat"].")<br>";

        $query_cek_bayes=mysqli_query($koneksi,"select * from bayes
where tanggal='$tanggal_cek'");
        if(mysqli_num_rows($query_cek_bayes)<=0){
            mysqli_query($koneksi,"delete from bayes");
            include("proses_bayes.php");
            include("proses_bayes2.php");
            include("proses_bayes3.php");
            echo
"<script>document.location='?halaman=bayes';</script>";
        }
    }
}
?>
<!-- pemanggil nama admin -->
<?php $id_perangkat="1";?>
<!-- DataTables Example -->
<div class="card shadow mb-4 col-md-12"
style="border-radius: 20px">
    <!-- menu atas -->
    <div class="row card-header" style="border-
radius: 20px">

        <div class="nav-item">
            <a href="indexs.php?halaman=bayes"
class="nav-item container btn btn-outline-success btn-sm col-md-12"
style="border-radius:
50px;background:#1cc88a;color:white;">Perangkat 1 (Sei Deli)</a>
        </div>
        &nbsp;
        <div class="nav-item">

```



```

                <a href="indexs.php?halaman=bayes2"
class="nav-item container btn btn-outline-success btn-sm col-md-12"
style="border-radius: 50px;">Perangkat 2 (Tembung)</a>
            </div>
            &nbsp;
            <div class="nav-item">
                <a href="indexs.php?halaman=bayes3"
class="nav-item container btn btn-outline-success btn-sm col-md-12"
style="border-radius: 50px;">Perangkat 3 (KIM)</a>
            </div>
        </div>
        <div class="card-body">
            <div class="table-responsive">
                <?php
                if(!$_SESSION["tanggal"] or
                @$_SESSION["tanggal"]==date("Y-m-d")){
                    $query_tgl_last=mysqli_query($ko
                neksi,"SELECT * FROM bayes where id_perangkat='$id_perangkat' order
                by tanggal desc");
                    if(mysqli_num_rows($query_tgl_la
                st)>0){
                        $data_tgl_last=mysqli_fetch_
                array($query_tgl_last);
                        $_SESSION["tanggal"]=substr(
                $data_tgl_last["tanggal"],0,10);
                    }else{
                        $_SESSION["tanggal"]=date("Y
                -m-d");
                    }
                }
                if(@$_POST["tanggal"]){
                    $_SESSION["tanggal"]=$_POST["tan
                ggal"];
                }
                echo
                "<script>document.location='?halaman=bayes';</script>";
            }
            ?>
            <form method="post"
            action="?halaman=bayes"/>
                <input type="date" name="tanggal"
                class="nav-item container btn btn-outline-success btn-sm col-md-2"
                value="<?php echo $_SESSION["tanggal"]; ?>" onchange="submit()"/>
                <br><br>
                <?php
                $ambil=mysqli_query($koneksi,"SELECT
                * FROM bayes WHERE tanggal='".$_SESSION["tanggal"]."' and
                id_perangkat='$id_perangkat'");

```



```

        if(mysqli_num_rows($ambil)>0){
            ?>
            <div class="nav-item">
                <a
href="cetak_bayes.php?id_perangkat=<?php echo $id_perangkat; ?>"
target="_blank" class="nav-item container btn btn-outline-success
btn-sm col-md-12" style="width:100px;border-radius:
10px;;background:#1cc88a;color:white;">CETAK</a>
                </div><br>
            <?php

            $pecah =
mysqli_fetch_array($ambil);
//dini_hari
$dini_hari_baik=$pecah["dini_har
i_baik"];
$dini_hari_sedang=$pecah["dini_h
ari_sedang"];
$dini_hari_tidak_sehat=$pecah["d
ini_hari_tidak_sehat"];
$dini_hari_sangat_tidak_sehat=$p
ecah["dini_hari_sangat_tidak_sehat"];
$dini_hari_berbahaya=$pecah["din
i_hari_berbahaya"];
$dini_hari_total=$dini_hari_baik
+$dini_hari_sedang+$dini_hari_tidak_sehat+$dini_hari_sangat_tidak_se
hat+$dini_hari_berbahaya;
$dini_hari_max=max($dini_hari_ba
ik,$dini_hari_sedang,$dini_hari_tidak_sehat,$dini_hari_sangat_tidak_
sehat,$dini_hari_berbahaya);
if($dini_hari_max==$dini_hari_ba
ik){
    $dini_hari_kualitas="Baik";
}
elseif($dini_hari_max==$dini_har
i_sedang){
    $dini_hari_kualitas="Sedang"
;
}
elseif($dini_hari_max==$dini_har
i_tidak_sehat){
    $dini_hari_kualitas="Tidak
Sehat";
}
elseif($dini_hari_max==$dini_har
i_sangat_tidak_sehat){

```

```

        $dini_hari_kualitas="Sangat
Tidak Sehat";
    }
    elseif($dini_hari_max==$dini_har
i_berbahaya){
        $dini_hari_kualitas="Berbaha
ya";
    }

    //pagi
    $pagi_baik=$pecah["pagi_baik"];
    $pagi_sedang=$pecah["pagi_sedang
"];
    $pagi_tidak_sehat=$pecah["pagi_t
idak_sehat"];
    $pagi_sangat_tidak_sehat=$pecah[
"pagi_sangat_tidak_sehat"];
    $pagi_berbahaya=$pecah["pagi_ber
bahaya"];
    $pagi_total=$pagi_baik+$pagi_sed
ang+$pagi_tidak_sehat+$pagi_sangat_tidak_sehat+$pagi_berbahaya;
    $pagi_max=max($pagi_baik,$pagi_s
edang,$pagi_tidak_sehat,$pagi_sangat_tidak_sehat,$pagi_berbahaya);
    if($pagi_max==$pagi_baik){
        $pagi_kualitas="Baik";
    }
    elseif($pagi_max==$pagi_sedang){
        $pagi_kualitas="Sedang";
    }
    elseif($pagi_max==$pagi_tidak_se
hat){
        $pagi_kualitas="Tidak
Sehar";
    }
    elseif($pagi_max==$pagi_sangat_t
idak_sehat){
        $pagi_kualitas="Sangat Tidak
Sehat";
    }
    elseif($pagi_max==$pagi_berbahay
a){
        $pagi_kualitas="Berbahaya";
    }

    //siang

```

```

$siang_baik=$pecah["siang_baik"]
;
$siang_sedang=$pecah["siang_seda
ng"];
$siang_tidak_sehat=$pecah["siang
_tidak_sehat"];
$siang_sangat_tidak_sehat=$pecah
["siang_sangat_tidak_sehat"];
$siang_berbahaya=$pecah["siang_b
erbahaya"];
$siang_total=$siang_baik+$siang_
sedang+$siang_tidak_sehat+$siang_sangat_tidak_sehat+$siang_berbahaya
;
$siang_max=max($siang_baik,$sian
g_sedang,$siang_tidak_sehat,$siang_sangat_tidak_sehat,$siang_berbaha
ya);
if($siang_max==$siang_baik){
$siang_kualitas="Baik";
}
elseif($siang_max==$siang_sedang
){
$siang_kualitas="Sedang";
}
elseif($siang_max==$siang_tidak_
sehat){
$siang_kualitas="Tidak
Sehar";
}
elseif($siang_max==$siang_sangat
_tidak_sehat){
$siang_kualitas="Sangat
Tidak Sehat";
}
elseif($siang_max==$siang_berbah
aya){
$siang_kualitas="Berbahaya";
}
//sore
$sore_baik=$pecah["sore_baik"];
$sore_sedang=$pecah["sore_sedang
"];
$sore_tidak_sehat=$pecah["sore_t
idak_sehat"];
$sore_sangat_tidak_sehat=$pecah[
"sore_sangat_tidak_sehat"];

```

```

        $sore_berbahaya=$pecah["sore_ber
bahaya"];
        $sore_total=$sore_baik+$sore_sed
ang+$sore_tidak_sehat+$sore_sangat_tidak_sehat+$sore_berbahaya;
        $sore_max=max($sore_baik,$sore_s
edang,$sore_tidak_sehat,$sore_sangat_tidak_sehat,$sore_berbahaya);

        if($sore_max==$sore_baik){
            $sore_kualitas="Baik";
        }
        elseif($sore_max==$sore_sedang){
            $sore_kualitas="Sedang";
        }
        elseif($sore_max==$sore_tidak_se
hat){
            $sore_kualitas="Tidak
Sehar";
        }
        elseif($sore_max==$sore_sangat_t
idak_sehat){
            $sore_kualitas="Sangat Tidak
Sehat";
        }
        elseif($sore_max==$sore_berbahay
a){
            $sore_kualitas="Berbahaya";
        }
        //malam
        $malam_baik=$pecah["malam_baik"]
;
        $malam_sedang=$pecah["malam_seda
ng"];
        $malam_tidak_sehat=$pecah["malam
_tidak_sehat"];
        $malam_sangat_tidak_sehat=$pecah
["malam_sangat_tidak_sehat"];
        $malam_berbahaya=$pecah["malam_b
erbahaya"];
        $malam_total=$malam_baik+$malam_
sedang+$malam_tidak_sehat+$malam_sangat_tidak_sehat+$malam_berbahaya
;
        $malam_max=max($malam_baik,$mala
m_sedang,$malam_tidak_sehat,$malam_sangat_tidak_sehat,$malam_berbaha
ya);

        if($malam_max==$malam_baik){

```

```

        $malam_kualitas="Baik";
    }
    elseif($malam_max==$malam_sedang
){
        $malam_kualitas="Sedang";
    }
    elseif($malam_max==$malam_tidak_
sehat){
        $malam_kualitas="Tidak
Sehar";
    }
    elseif($malam_max==$malam_sangat
_tidak_sehat){
        $malam_kualitas="Sangat
Tidak Sehat";
    }
    elseif($malam_max==$malam_berbah
aya){
        $malam_kualitas="Berbahaya";
    }
}
$total=$dini_hari_total+$pagi_to
tal+$siang_total+$sore_total+$malam_total;
?>
<table class="table table-striped
table-bordered table-hover" align="left">
    <thead>
        <tr>
            <td
valign="top" width="150"><b>Dini Hari</b></td>
            <td width="auto">
                <table class="table
table-striped table-bordered table-hover" style="width:100%">
                    <thead>
                        <tr>
                            <td
width="auto"><center><b>KATEGORI</b></center></td>
                            <td
width="180px"><center><b>HASIL</b></center></td>
                        <tr>
                            <td
width="180px"><center><b>%</b></center></td>
                        </thead>
                    </thead>
                    <tbody>
                        <tr>
                            <td>Baik
    </td>

```



```

<td><?ph
p echo $dini_hari_baik; ?></td>
<td><?ph
p if($dini_hari_baik>0){ echo
number_format($dini_hari_baik/$dini_hari_total*100,2) ."%"; }else{
echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Seda
ng</td>
<td><?ph
p echo $dini_hari_sedang; ?></td>
<td><?ph
p if($dini_hari_sedang>0){ echo
number_format($dini_hari_sedang/$dini_hari_total*100,2) ."%"; }else{
echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Tida
k Sehat</td>
<td><?ph
p echo $dini_hari_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($dini_hari_tidak_sehat>0){ echo
number_format($dini_hari_tidak_sehat/$dini_hari_total*100,2) ."%";
}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Sang
at Tidak Sehat</td>
<td><?ph
p echo $dini_hari_sangat_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($dini_hari_sangat_tidak_sehat>0){ echo
number_format($dini_hari_sangat_tidak_sehat/$dini_hari_total*100,2)
. "%"; }else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Berb
ahaya</td>
<td><?ph
p echo $dini_hari_berbahaya; ?></td>
<td><?ph
p if($dini_hari_berbahaya>0){ echo
number_format($dini_hari_berbahaya/$dini_hari_total*100,2). "%";
}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>

```

```

<!--
<tr>
<td>Tota
l</td>
<td
colspan="2"><?php //echo $total; ?></td>
</tr>
-->
<tr>
<td
colspan="3">Kualitas Udara : <?php if($dini_hari_max>0){ echo
$dini_hari_kualitas ."
(".number_format($dini_hari_max/$dini_hari_total*100,2) ."%");}else{
echo "0%";} ?></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td valign="top"
<td>
<table class="table
table-striped table-bordered table-hover">
<thead>
<td
width="auto"><center><b>KATEGORI</b></center></td>
<td
width="180px"><center><b>HASIL</b></center></td>
<td
width="180px"><center><b>%</b></center></td>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Baik
</td>
<td><?ph
p echo $pagi_baik; ?></td>
<td><?ph
p if($pagi_baik>0){ echo number_format($pagi_baik/$pagi_total*100,2)
."%";}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
</tbody>
</table>

```

```
 Seda |
```

```

ng</td>

```

```
 <?php |
```

```

p echo $pagi_sedang; ?></td>

```

```
 <?php |
```

```

p if($pagi_sedang>0){ echo
number_format($pagi_sedang/$pagi_total*100,2) ."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>

```

```

</tr>
<tr>

```

```
 Tida |
```

```

k Sehat</td>

```

```
 <?php |
```

```

p echo $pagi_tidak_sehat; ?></td>

```

```
 <?php |
```

```

p if($pagi_tidak_sehat>0){ echo
number_format($pagi_tidak_sehat/$pagi_total*100,2) ."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>

```

```

</tr>
<tr>

```

```
 Sang |
```

```

at Tidak Sehat</td>

```

```
 <?php |
```

```

p echo $pagi_sangat_tidak_sehat; ?></td>

```

```
 <?php |
```

```

p if($pagi_sangat_tidak_sehat>0){ echo
number_format($pagi_sangat_tidak_sehat/$pagi_total*100,2)
. "%";}else{ echo "0%";} ?></td>

```

```

</tr>
<tr>

```

```
 Berb |
```

```

ahaya</td>

```

```
 <?php |
```

```

p echo $pagi_berbahaya; ?></td>

```

```
 <?php |
```

```

p if($pagi_berbahaya>0){ echo
number_format($pagi_berbahaya/$pagi_total*100,2) . "%";}else{ echo
"0%";} ?></td>

```

```

</tr>
<!--
<tr>

```

```
 Tota |
```

```

l</td>

```

```
  |
```

```

colspan="2"><?php //echo $total; ?></td>

```

```

</tr>
-->

```

```

        <tr>
            <td
                colspan="3">Kualitas Udara : <?php if($pagi_max>0){ echo
                $pagi_kualitas ." (" .number_format($pagi_max/$pagi_total*100,2)
                ."%");}else{ echo "0%";} ?></td>
            </tr>
        </tbody>
    </table>
</td>
</tr>

    <tr>
        <td valign="top"
            ><b>Siang</b></td>
        <td>
            <table class="table
            table-striped table-bordered table-hover">
                <thead>
                    <tr>
                        <td
                            width="auto"><center><b>KATEGORI</b></center></td>
                        <td
                            width="180px"><center><b>HASIL</b></center></td>
                        <td
                            width="180px"><center><b>%</b></center></td>
                    </tr>
                </thead>
                <tbody>
                    <tr>
                        <td>Baik
                            <td><?ph
                            <td><?ph
                            <tr>
                                <td>Seda
                                    <td><?ph
                                    <td><?ph
                                    <tr>
                                        <td>
                                            <tr>

```

```

<td>Tida
k Sehat</td>
<td><?ph
p echo $siang_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($siang_tidak_sehat>0){ echo
number_format($siang_tidak_sehat/$siang_total*100,2) ."%";}else{
echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Sang
at Tidak Sehat</td>
<td><?ph
p echo $siang_sangat_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($siang_sangat_tidak_sehat>0){ echo
number_format($siang_sangat_tidak_sehat/$siang_total*100,2)
. "%";}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Berb
ahaya</td>
<td><?ph
p echo $siang_berbahaya; ?></td>
<td><?ph
p if($siang_berbahaya>0){ echo
number_format($siang_berbahaya/$siang_total*100,2). "%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
</tr>
<!--
<tr>
<td>Tota
l</td>
<td
colspan="2"><?php //echo $total; ?></td>
</tr>
-->
<tr>
<td
colspan="3">Kualitas Udara : <?php if($siang_max>0){ echo
$siang_kualitas ." (" .number_format($siang_max/$siang_total*100,2)
. "%");}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</td>
</tr>

```



```

        <tr>
            <td valign="top"
><b>Sore</b></td>
            <td>
                <table class="table
table-striped table-bordered table-hover">
                    <thead>
                        <tr>
                            <td
width="auto"><center><b>KATEGORI</b></center></td>
                            <td
width="180px"><center><b>HASIL</b></center></td>
                            <td
width="180px"><center><b>%</b></center></td>
                        </tr>
                    </thead>
                    <tbody>
                        <tr>
                            <td>Baik
</td>
                            <td><?ph
p echo $sore_baik; ?></td>
                            <td><?ph
p if($sore_baik>0){ echo number_format($sore_baik/$sore_total*100,2)
."%";}else{ echo "0%";} ?></td>
                        </tr>
                        <tr>
                            <td>Seda
ng</td>
                            <td><?ph
p echo $sore_sedang; ?></td>
                            <td><?ph
p if($sore_sedang>0){ echo
number_format($sore_sedang/$sore_total*100,2) ."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
                        </tr>
                        <tr>
                            <td>Tida
k Sehat</td>
                            <td><?ph
p echo $sore_tidak_sehat; ?></td>
                            <td><?ph
p if($sore_tidak_sehat>0){ echo
number_format($sore_tidak_sehat/$sore_total*100,2) ."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
                    </tr>
                </tbody>
            </table>
        </td>
    </tr>

```

```

<td>Sang
at Tidak Sehat</td>
<td><?ph
p echo $sore_sangat_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($sore_sangat_tidak_sehat>0){ echo
number_format($sore_sangat_tidak_sehat/$sore_total*100,2)
."%";}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Berb
ahaya</td>
<td><?ph
p echo $sore_berbahaya; ?></td>
<td><?ph
p if($sore_berbahaya>0){ echo
number_format($sore_berbahaya/$sore_total*100,2)."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
</tr>
<!--
<tr>
<td>Tota
l</td>
<td
colspan="2"><?php //echo $total; ?></td>
</tr>
-->
<tr>
<td
colspan="3">Kualitas Udara : <?php if($sore_max>0){ echo
$sore_kualitas ." (" .number_format($sore_max/$sore_total*100,2)
."%)";}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td valign="top"
><b>Malam</b></td>
<td>
<table class="table
table-striped table-bordered table-hover">
<thead>
<td
width="auto"><center><b>KATEGORI</b></center></td>

```

```

<td
width="180px"><center><b>HASIL</b></center></td>
<td
width="180px"><center><b>%</b></center></td>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Baik
</td>
<td><?ph
p echo $malam_baik; ?></td>
<td><?ph
p if($malam_baik>0){ echo
number_format($malam_baik/$malam_total*100,2) ."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Seda
ng</td>
<td><?ph
p echo $malam_sedang; ?></td>
<td><?ph
p if($malam_sedang>0){ echo
number_format($malam_sedang/$malam_total*100,2) ."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Tida
k Sehat</td>
<td><?ph
p echo $malam_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($malam_tidak_sehat>0){ echo
number_format($malam_tidak_sehat/$malam_total*100,2) ."%";}else{
echo "0%";} ?></td>
</tr>
<tr>
<td>Sang
at Tidak Sehat</td>
<td><?ph
p echo $malam_sangat_tidak_sehat; ?></td>
<td><?ph
p if($malam_sangat_tidak_sehat>0){ echo
number_format($malam_sangat_tidak_sehat/$malam_total*100,2)
."%";}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
</tr>

```

```

<td>Berb
ahaya</td>
<td><?ph
p echo $malam_berbahaya; ?></td>
<td><?ph
p if($malam_berbahaya>0){ echo
number_format($malam_berbahaya/$malam_total*100,2)."%";}else{ echo
"0%";} ?></td>
</tr>
<!--
<tr>
<td>Tota
l</td>
<td
colspan="2"><?php //echo $total; ?></td>
</tr>
-->
<tr>
<td
colspan="3">Kualitas Udara : <?php if($malam_max>0){ echo
$malam_kualitas ." (" .number_format($malam_max/$malam_total*100,2)
."%)";}else{ echo "0%";} ?></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</td>
</tr>
</thead>
</table>
<?php }else{
echo"<h4>Data Tidak
Ditemukan</h4>";
} ?>
</form>
</div>
</div>
</div>
<?php
echo "AUTO PROSES PERANGKAT 1<br>";
$id_perangkat="1";
$jlh_tgl=0;
$tanggal[0]="0000-00-00";
$query_tgl=mysqli_query($koneksi,"select * from data_polusi where
id_perangkat='$id_perangkat' order by tanggal asc");
if(mysqli_num_rows($query_tgl)>0){
    $no=0;
    while($data_tgl=mysqli_fetch_array($query_tgl)){

```

```

if($no<=0){
    $no=1;
    $tanggal[$no]=substr($data_tgl["tanggal"],0,10);
}else{
    if($tanggal[$no]!=substr($data_tgl["tanggal"],0,10)){
        $no=$no+1;
        $tanggal[$no]=substr($data_tgl["tanggal"],0,10);
    }
}
}
$jlh_tgl=count($tanggal)-1;
for($a=1;$a<=$jlh_tgl;$a++){
    //echo $tanggal[$a]."<br>";
    $query_hitung=mysqli_query($koneksi,"select * from
data_polusi where id_perangkat='$id_perangkat' and tanggal like
'%" . $tanggal[$a] . "%'");
    $jlh_dini_hari[$a]=0;
    $jlh_dini_hari_baik[$a]=0;
    $jlh_dini_hari_sedang[$a]=0;
    $jlh_dini_hari_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_dini_hari_berbahaya[$a]=0;

    $jlh_pagi[$a]=0;
    $jlh_pagi_baik[$a]=0;
    $jlh_pagi_sedang[$a]=0;
    $jlh_pagi_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_pagi_berbahaya[$a]=0;

    $jlh_siang[$a]=0;
    $jlh_siang_baik[$a]=0;
    $jlh_siang_sedang[$a]=0;
    $jlh_siang_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_siang_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_siang_berbahaya[$a]=0;

    $jlh_sore[$a]=0;
    $jlh_sore_baik[$a]=0;
    $jlh_sore_sedang[$a]=0;
    $jlh_sore_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_sore_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    $jlh_sore_berbahaya[$a]=0;

    $jlh_malam[$a]=0;
    $jlh_malam_baik[$a]=0;
    $jlh_malam_sedang[$a]=0;
}

```



```

$jlh_malam_tidak_sehat[$a]=0;
$jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
$jlh_malam_berbahaya[$a]=0;

$polusi[$a]=0;

while($data_hitung=mysqli_fetch_array($query_hitung)){
    $nilai[$a]=$data_hitung["nilai"];
    $jam[$a]=substr($data_hitung["tanggal"],11,2);
    $waktu3=$jam[$a]*1;
    if($waktu3>=18){
        $kategori="malam";
        $jlh_malam[$a]=$jlh_malam[$a]+1;
        if($nilai[$a]<=50){
            $jlh_malam_baik[$a]=$jlh_malam_baik[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=100){
            $jlh_malam_sedang[$a]=$jlh_malam_sedang[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=190){
            $jlh_malam_tidak_sehat[$a]=$jlh_malam_tidak_sehat[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<300){
            $jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a]=$jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a]+1;
        }
        else{
            $jlh_malam_berbahaya[$a]=$jlh_malam_berbahaya[$a]+1;
        }
    }
    elseif($waktu3>=15){
        $kategori="sore";
        $jlh_sore[$a]=$jlh_sore[$a]+1;
        if($nilai[$a]<=50){
            $jlh_sore_baik[$a]=$jlh_sore_baik[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=100){
            $jlh_sore_sedang[$a]=$jlh_sore_sedang[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=190){
            $jlh_sore_tidak_sehat[$a]=$jlh_sore_tidak_sehat[$a]+1;
        }
    }
}

```

```

        elseif($nilai[$a]<300){
            $jhlh_sore_sangat_tidak_sehat[$a]=$jhlh_sore_sanga
t_tidak_sehat[$a]+1;
        }
        else{
            $jhlh_sore_berbahaya[$a]=$jhlh_sore_berbahaya[$a]+
1;
        }
    }
    elseif($waktu3>=11){
        $kategori="siang";
        $jhlh_siang[$a]=$jhlh_siang[$a]+1;
        if($nilai[$a]<=50){
            $jhlh_siang_baik[$a]=$jhlh_siang_baik[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=100){
            $jhlh_siang_sedang[$a]=$jhlh_siang_sedang[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=190){
            $jhlh_siang_tidak_sehat[$a]=$jhlh_siang_tidak_seha
t[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<300){
            $jhlh_siang_sangat_tidak_sehat[$a]=$jhlh_siang_san
gat_tidak_sehat[$a]+1;
        }
        else{
            $jhlh_siang_berbahaya[$a]=$jhlh_siang_berbahaya[$a
]+1;
        }
    }
    elseif($waktu3>=5){
        $kategori="pagi";
        $jhlh_pagi[$a]=$jhlh_pagi[$a]+1;
        if($nilai[$a]<=50){
            $jhlh_pagi_baik[$a]=$jhlh_pagi_baik[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=100){
            $jhlh_pagi_sedang[$a]=$jhlh_pagi_sedang[$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<=190){
            $jhlh_pagi_tidak_sehat[$a]=$jhlh_pagi_tidak_sehat[
$a]+1;
        }
        elseif($nilai[$a]<300){

```

```

        $jhlh_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]=$jhlh_pagi_sanga
t_tidak_sehat[$a]+1;
    }
    else{
        $jhlh_pagi_berbahaya[$a]=$jhlh_pagi_berbahaya[$a]+
1;
    }
}
elseif($waktu3>=0){
    $kategori="dini_hari";
    $jhlh_dini_hari[$a]=$jhlh_dini_hari[$a]+1;
    if($nilai[$a]<=50){
        $jhlh_dini_hari_baik[$a]=$jhlh_dini_hari_baik[$a]+
1;
    }
    elseif($nilai[$a]<=100){
        $jhlh_dini_hari_sedang[$a]=$jhlh_dini_hari_sedang[
$a]+1;
    }
    elseif($nilai[$a]<=190){
        $jhlh_dini_hari_tidak_sehat[$a]=$jhlh_dini_hari_ti
dak_sehat[$a]+1;
    }
    elseif($nilai[$a]<300){
        $jhlh_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a]=$jhlh_dini_
hari_sangat_tidak_sehat[$a]+1;
    }
    else{
        $jhlh_dini_hari_berbahaya[$a]=$jhlh_dini_hari_berb
ahaya[$a]+1;
    }
}
}
if($jhlh_dini_hari_baik[$a]>0){
    $bayes_dini_hari_baik[$a]=($jhlh_dini_hari_baik[$a]/$jhlh_
dini_hari_baik[$a])*( $jhlh_dini_hari_baik[$a]/$jhlh_dini_hari[$a]);
}else{
    $bayes_dini_hari_baik[$a]=0;
}
if($jhlh_pagi_baik[$a]>0){
    $bayes_pagi_baik[$a]=($jhlh_pagi_baik[$a]/$jhlh_pagi_baik[
$a])*( $jhlh_pagi_baik[$a]/$jhlh_pagi[$a]);
}else{
    $bayes_pagi_baik[$a]=0;
}
if($jhlh_siang_baik[$a]>0){

```

```

        $bayes_siang_baik[$a]=($jlh_siang_baik[$a]/$jlh_siang_ba
ik[$a])*( $jlh_siang_baik[$a]/$jlh_siang[$a]);
    }else{
        $bayes_siang_baik[$a]=0;
    }
    if($jlh_sore_baik[$a]>0){
        $bayes_sore_baik[$a]=($jlh_sore_baik[$a]/$jlh_sore_baik[
$a])*( $jlh_sore_baik[$a]/$jlh_sore[$a]);
    }else{
        $bayes_sore_baik[$a]=0;
    }
    if($jlh_malam_baik[$a]>0){
        $bayes_malam_baik[$a]=($jlh_malam_baik[$a]/$jlh_malam_ba
ik[$a])*( $jlh_malam_baik[$a]/$jlh_malam[$a]);
    }else{
        $bayes_malam_baik[$a]=0;
    }

    if($jlh_dini_hari_sedang[$a]>0){
        $bayes_dini_hari_sedang[$a]=($jlh_dini_hari_sedang[$a]/$
jlh_dini_hari_sedang[$a])*( $jlh_dini_hari_sedang[$a]/$jlh_dini_hari[
$a]);
    }else{
        $bayes_dini_hari_sedang[$a]=0;
    }
    if($jlh_pagi_sedang[$a]>0){
        $bayes_pagi_sedang[$a]=($jlh_pagi_sedang[$a]/$jlh_pagi_s
edang[$a])*( $jlh_pagi_sedang[$a]/$jlh_pagi[$a]);
    }else{
        $bayes_pagi_sedang[$a]=0;
    }
    if($jlh_siang_sedang[$a]>0){
        $bayes_siang_sedang[$a]=($jlh_siang_sedang[$a]/$jlh_sian
g_sedang[$a])*( $jlh_siang_sedang[$a]/$jlh_siang[$a]);
    }else{
        $bayes_siang_sedang[$a]=0;
    }
    if($jlh_sore_sedang[$a]>0){
        $bayes_sore_sedang[$a]=($jlh_sore_sedang[$a]/$jlh_sore_s
edang[$a])*( $jlh_sore_sedang[$a]/$jlh_sore[$a]);
    }else{
        $bayes_sore_sedang[$a]=0;
    }
    if($jlh_malam_sedang[$a]>0){
        $bayes_malam_sedang[$a]=($jlh_malam_sedang[$a]/$jlh_mala
m_sedang[$a])*( $jlh_malam_sedang[$a]/$jlh_malam[$a]);
    }else{

```

```

        $bayes_malam_sedang[$a]=0;
    }

    if($jln_dini_hari_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_dini_hari_tidak_sehat[$a]=($jln_dini_hari_tidak_s
ehat[$a]/$jln_dini_hari_tidak_sehat[$a])*( $jln_dini_hari_tidak_sehat
[$a]/$jln_dini_hari[$a]);
    }else{
        $bayes_dini_hari_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jln_pagi_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_pagi_tidak_sehat[$a]=($jln_pagi_tidak_sehat[$a]/$
jln_pagi_tidak_sehat[$a])*( $jln_pagi_tidak_sehat[$a]/$jln_pagi[$a]);
    }else{
        $bayes_pagi_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jln_siang_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_siang_tidak_sehat[$a]=($jln_siang_tidak_sehat[$a]
/$jln_siang_tidak_sehat[$a])*( $jln_siang_tidak_sehat[$a]/$jln_siang[
$a]);
    }else{
        $bayes_siang_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jln_sore_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_sore_tidak_sehat[$a]=($jln_sore_tidak_sehat[$a]/$
jln_sore_tidak_sehat[$a])*( $jln_sore_tidak_sehat[$a]/$jln_sore[$a]);
    }else{
        $bayes_sore_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jln_malam_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_malam_tidak_sehat[$a]=($jln_malam_tidak_sehat[$a]
/$jln_malam_tidak_sehat[$a])*( $jln_malam_tidak_sehat[$a]/$jln_malam[
$a]);
    }else{
        $bayes_malam_tidak_sehat[$a]=0;
    }

    if($jln_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a]=($jln_dini_hari
sangat_tidak_sehat[$a]/$jln_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a])*( $jln_
dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a]/$jln_dini_hari[$a]);
    }else{
        $bayes_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jln_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]>0){

```



```

        $bayes_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]=($jlh_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_pagi_sangat_tidak_sehat[$a])*( $jlh_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_pagi[$a]);
    }else{
        $bayes_pagi_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jlh_siang_sangat_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_siang_sangat_tidak_sehat[$a]=($jlh_siang_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_siang_sangat_tidak_sehat[$a])*( $jlh_siang_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_siang[$a]);
    }else{
        $bayes_siang_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jlh_sore_sangat_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_sore_sangat_tidak_sehat[$a]=($jlh_sore_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_sore_sangat_tidak_sehat[$a])*( $jlh_sore_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_sore[$a]);
    }else{
        $bayes_sore_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    }
    if($jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a]>0){
        $bayes_malam_sangat_tidak_sehat[$a]=($jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a])*( $jlh_malam_sangat_tidak_sehat[$a]/$jlh_malam[$a]);
    }else{
        $bayes_malam_sangat_tidak_sehat[$a]=0;
    }

    if($jlh_dini_hari_berbahaya[$a]>0){
        $bayes_dini_hari_berbahaya[$a]=($jlh_dini_hari_berbahaya[$a]/$jlh_dini_hari_berbahaya[$a])*( $jlh_dini_hari_berbahaya[$a]/$jlh_dini_hari[$a]);
    }else{
        $bayes_dini_hari_berbahaya[$a]=0;
    }
    if($jlh_pagi_berbahaya[$a]>0){
        $bayes_pagi_berbahaya[$a]=($jlh_pagi_berbahaya[$a]/$jlh_pagi_berbahaya[$a])*( $jlh_pagi_berbahaya[$a]/$jlh_pagi[$a]);
    }else{
        $bayes_pagi_berbahaya[$a]=0;
    }
    if($jlh_siang_berbahaya[$a]>0){
        $bayes_siang_berbahaya[$a]=($jlh_siang_berbahaya[$a]/$jlh_siang_berbahaya[$a])*( $jlh_siang_berbahaya[$a]/$jlh_siang[$a]);
    }else{
        $bayes_siang_berbahaya[$a]=0;
    }
}

```

```

        if($j1h_sore_berbahaya[$a]>0){
            $bayes_sore_berbahaya[$a]=($j1h_sore_berbahaya[$a]/$j1h_sore_berbahaya[$a])*(($j1h_sore_berbahaya[$a]/$j1h_sore[$a]));
        }else{
            $bayes_sore_berbahaya[$a]=0;
        }
        if($j1h_malam_berbahaya[$a]>0){
            $bayes_malam_berbahaya[$a]=($j1h_malam_berbahaya[$a]/$j1h_malam_berbahaya[$a])*(($j1h_malam_berbahaya[$a]/$j1h_malam[$a]));
        }else{
            $bayes_malam_berbahaya[$a]=0;
        }
        mysqli_query($koneksi,"INSERT INTO bayes (id_perangkat, tanggal, dini_hari_baik, dini_hari_sedang, dini_hari_tidak_sehat, dini_hari_sangat_tidak_sehat, dini_hari_berbahaya, pagi_baik, pagi_sedang, pagi_tidak_sehat, pagi_sangat_tidak_sehat, pagi_berbahaya, siang_baik, siang_sedang, siang_tidak_sehat, siang_sangat_tidak_sehat, siang_berbahaya, sore_baik, sore_sedang, sore_tidak_sehat, sore_sangat_tidak_sehat, sore_berbahaya, malam_baik, malam_sedang, malam_tidak_sehat, malam_sangat_tidak_sehat, malam_berbahaya) VALUES ('.$id_perangkat.', '$.tanggal[$a].', '$.bayes_dini_hari_baik[$a].', '$.bayes_dini_hari_sedang[$a].', '$.bayes_dini_hari_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_dini_hari_sangat_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_dini_hari_berbahaya[$a].', '$.bayes_pagi_baik[$a].', '$.bayes_pagi_sedang[$a].', '$.bayes_pagi_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_pagi_sangat_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_pagi_berbahaya[$a].', '$.bayes_siang_baik[$a].', '$.bayes_siang_sedang[$a].', '$.bayes_siang_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_siang_sangat_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_siang_berbahaya[$a].', '$.bayes_sore_baik[$a].', '$.bayes_sore_sedang[$a].', '$.bayes_sore_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_sore_sangat_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_sore_berbahaya[$a].', '$.bayes_malam_baik[$a].', '$.bayes_malam_sedang[$a].', '$.bayes_malam_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_malam_sangat_tidak_sehat[$a].', '$.bayes_malam_berbahaya[$a].');");
    }
}

$query=mysqli_query($koneksi,"select * from data_polusi where id_perangkat='$id_perangkat' order by tanggal asc");
if(mysqli_num_rows($query)>0){
    $no=0;

```

```
//$tanggal[100]=0;
$dini_hari=0;
$pagi=0;
$siang=0;
$sore=0;
$malam=0;
while($data=mysqli_fetch_array($query)){
    $tanggal1=substr($data["tanggal"],0,10);
    $waktu2=substr($data["tanggal"],11,2);
    $waktu3=$waktu2*1;
    if($tanggal1==$tanggal1){
        //echo "sama tanggal";
        if($waktu3>=18){
            $kategori="malam";
        }
        elseif($waktu3>=15){
            $kategori="sore";
        }
        elseif($waktu3>=11){
            $kategori="siang";
        }
        elseif($waktu3>=5){
            $kategori="pagi";
        }
        elseif($waktu3>=0){
            $kategori="malam";
        }
    }
    //echo $tanggal."<br>";
    //echo $waktu;
}
}
?>
```

Lampiran II : Surat Keterangan Pembimbing



 **UNIVERSITAS MEDAN AREA**
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Sotilabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 202/FT.6/01.10/VII/2022 23 Juli 2022
Lamp : -
Hal : **Perubahan Judul Tugas Akhir & Perpanjang SK Pembimbing Tugas Akhir**

Yth, Pembimbing Tugas Akhir
Susilawati, S.Kom, M.Kom
Zulfikar Sembiring, S.Kom., M.Kom
di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan adanya perubahan judul tugas akhir dan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 42/FT.6/01.10/V/2021 pada tanggal 5 Mei 2021 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa tersebut :

N a m a : Johannes K. Siahaan
N P M : 178160092
Jurusan : Informatika

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. Susilawati, S.Kom, M.Kom (Sebagai Pembimbing I)
2. Zulfikar Sembiring, S.Kom., M.Kom (Sebagai Pembimbing II)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

“Penerapan Metode Naïve Bayes untuk Menentukan Tingkat Polusi Udara di Kota Medan”.

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.


Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom

Lampiran III : Surat Pengantar Riset

UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366678, 7360168, 7364348, 7366781, Fsx.(061) 7366698 Medan 20222
Kampus II : Jalan Sellabudi Nomor 79 / Jalan Sei Sereyu Nomor 70 A, ☎ (061) 8229602, Fsx. (061) 8228331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 165 /FT.6/01.10/X/2021 14 Oktober 2021
Lamp : -
Hal : **Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir**

Yth. Pimpinan PT. Kolobri Indonesia
Jl. Yos Sudarso Lorong 14C
Di
Medan

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

| NO | NAMA | NPM | PRODI |
|----|----------------------------|-----------|-------------|
| 1 | Johannes Kristanto Siahaan | 178160092 | Informatika |

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana lengkap pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan. dengan judul penelitian :

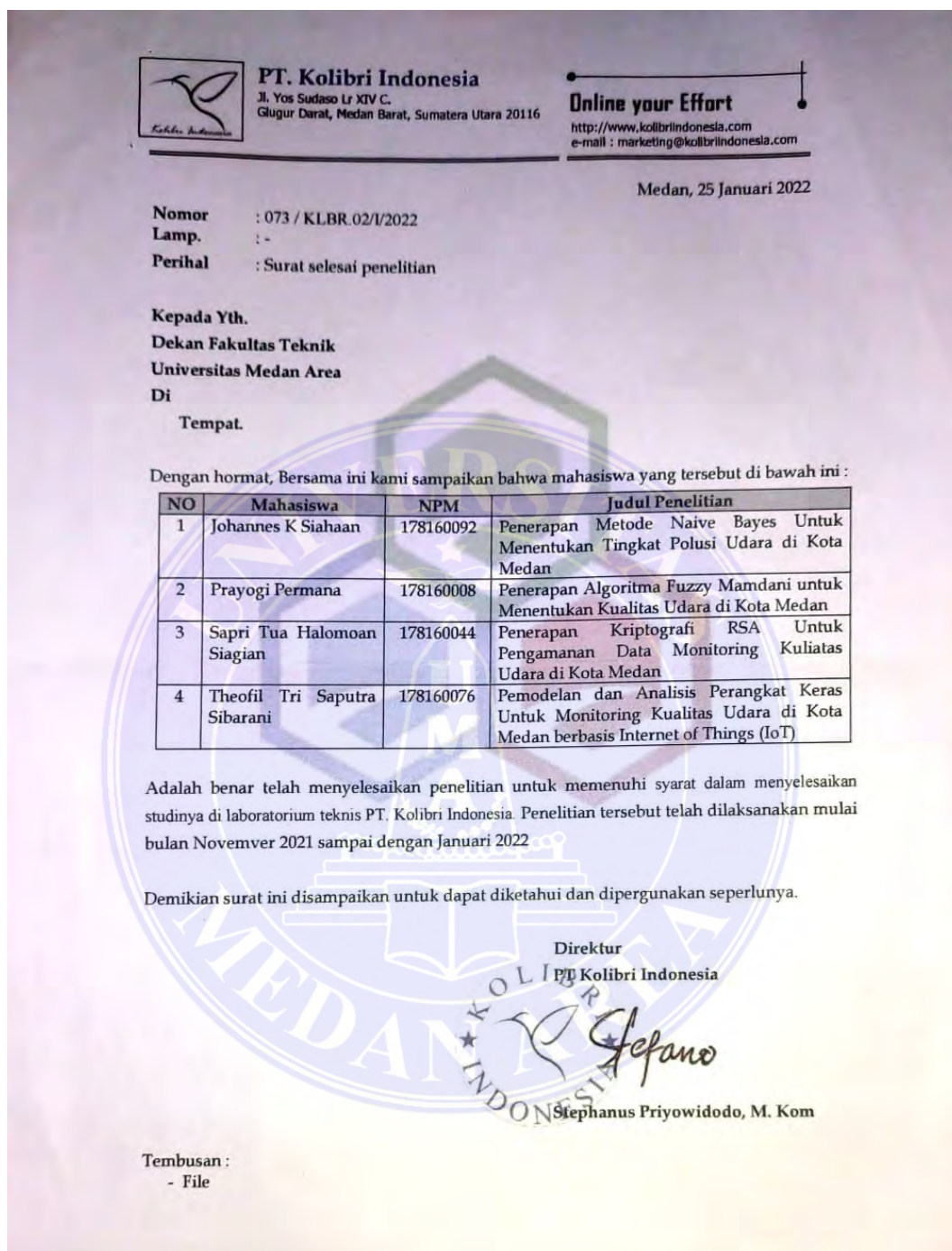
Penerapan Metode *Naive Bayes* untuk Memprediksi tingkat Pencemaran Udara di Kota Medan

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,
Dr. Ir. Dina Maizana, MT

Tembusan :
1. Ka. BAMAI
2. Mahasiswa
3. File

Lampiran IV : Surat Selesai Riset



Lampiran V : Turnitin



turnitin Similarity Report ID: oid:29477:37105444

| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| PAPER NAME | AUTHOR |
| Johannes_178160092_cekplagiat.docx | Johannes Siahaan |
| WORD COUNT | CHARACTER COUNT |
| 6733 Words | 40957 Characters |
| PAGE COUNT | FILE SIZE |
| 51 Pages | 1.8MB |
| SUBMISSION DATE | REPORT DATE |
| Jun 8, 2023 2:53 PM GMT+7 | Jun 8, 2023 2:54 PM GMT+7 |

19% Overall Similarity
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 18% Internet database
- 7% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 14% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Small Matches (Less than 10 words)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Summary