

PENUNJANG KEPUTUSAN WFH & WFO PLAN SCHEDULE BERDASARKAN HASIL PREDIKSI KUALITAS UDARA & POLUSI DKI JAKARTA DENGAN METODE NAIVE BAYES

Nursih

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Mercu Buana
hello.nursih@gmail.com

Abstract

Air pollution is a pressing issue worldwide that threatens the quality of the air we breathe every day. With various sources of pollutants and their negative impacts, it is crucial for us to understand the root causes of this problem, recognize concrete examples we face, and identify the characteristics that indicate air pollution. Especially during the dry season, air quality in the DKI Jakarta area deteriorates, even causing air pollution that leads to the emergence of respiratory diseases. Poor air quality can be caused by several factors, both natural and human activities. There are nitrogen dioxide (NO₂), carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO₂), ozone (O₃), and particulate matter (PM₁₀) that are parameters of air pollutants that can have negative impacts on the environment, including animals, plants, and humans, as they can cause respiratory diseases in humans. This study aims to classify air quality based on the Air Pollution Standard Index as a decision support for working from the office (WFO) or working from home (WFH), and using data mining methods with the Naive Bayes algorithm. In this application, there is a feature of processing the dataset into training data to make the dataset accurate as a determinant variable in the Naive Bayes classification process. The results of this application can provide a classification of the impact of air pollution according to past data. The testing process produces an accuracy of air pollution classification of 93%.

Abstrak

Polusi udara merupakan permasalahan yang mendesak di seluruh dunia yang mengancam kualitas udara yang kita hirup setiap hari. Dengan adanya berbagai sumber polutan dan dampak negatif yang ditimbulkannya, sangatlah penting bagi kita untuk memahami akar penyebab masalah ini, mengenali contoh konkret yang kita hadapi, dan memahami ciri-ciri yang mengidentifikasi adanya polusi udara. Terutama pada musim kemarau, kualitas udara di area DKI Jakarta menurun, bahkan menyebabkan polusi udara yang berdampak pada munculnya penyakit ISPA. Buruknya kualitas udara ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, baik dari alam maupun aktivitas manusia. Terdapat kandungan gas nitrogen dioksida (NO₂), gas Karbon Monoksida (CO), gas Sulfur Dioksida (SO₂), ozon (O₃), dan partikel debu (PM₁₀) yang merupakan parameter bahan pencemar udara yang dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan, termasuk hewan, tumbuhan, dan manusia karena dapat menyebabkan penyakit saluran pernafasan pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan kualitas udara berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara sebagai penunjang keputusan bekerja dari kantor (WFO) atau bekerja dari rumah (WFH), serta menggunakan metode data mining dengan algoritma Naive Bayes. Pada aplikasi ini, terdapat fitur pengolahan dataset menjadi data training untuk menjadikan dataset tersebut akurat sebagai variabel penentu dalam proses klasifikasi Naive Bayes. Hasil dari aplikasi ini dapat memberikan hasil klasifikasi

Article History

Submitted: 15 Mei 2024

Accepted: 22 Mei 2024

Published: 23 Mei 2024

Key Words

DKI Jakarta, Naive Bayes, Air Pollution, Decision Support.

Sejarah Artikel

Submitted: 15 Mei 2024

Accepted: 22 Mei 2024

Published: 23 Mei 2024

Kata Kunci

DKI Jakarta, Naive Bayes, Pencemaran Udara, Penunjang Keputusan.

• pengaruh pencemaran udara sesuai dengan data masa lalu. Proses pengujian
• menghasilkan akurasi klasifikasi pengaruh pencemaran udara sebesar 93%.

Pendahuluan

Udara merupakan salah satu komponen esensial dalam menunjang keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu kualitasnya perlu dijaga dan dipelihara agar tidak terjadi pencemaran udara yang dapat mengancam kesehatan dan kesejahteraan manusia serta untuk perlindungan bagi makhluk hidup lainnya. Pencemaran udara terjadi jika terdapat senyawa kimia di atmosfer yang berbahaya bagi makhluk hidup dan ekosistem (Miller & Spoolman, 2009 dalam (Listyendah Zahra et al., 2022)). Udara dibedakan menjadi udara emisi dan udara ambien. Udara emisi yaitu udara yang dikeluarkan oleh sumber emisi seperti knalpot kendaraan bermotor dan cerobong gas buang industri. Sedangkan udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfer yang berada di wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan memengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya. Unsur-unsur berbahaya yang masuk ke dalam atmosfer dapat berupa Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), Hidro Carbon (HC), dan lain-lain (Kurniawati et al., 2015).

Tingkat polusi udara yang tinggi di Jakarta telah menggerakkan keprihatinan serius dikalangan Masyarakat dan otoritas, memaksa semua pihak untuk merenungkan dampaknya terhadap Kesehatan dan kualitas hidup (Admin PT. Prodia Occupational Health Indonesia, 2024). Udara yang ada di wilayah perkotaan memiliki dampak jangka pendek dan jangka Panjang yang cukup serius terhadap Kesehatan manusia. Dampak jangka pendeknya yaitu iritasi mata, hidung dan tenggorokan, batuk dan sesak napas, kelelahan dan sakit kepala sementara dampak jangka panjangnya yaitu penyakit jantung, gangguan paru – paru kronis dan juga menyebabkan kanker paru paru. Partikel dan zat beracun tersebut yang terdapat dalam polusi udara dan juga menghidup udara tersebut sama buruknya dengan menghidup asap rokok. Berdasarkan data dari DKI Jakarta menyatanya penyakit tersebut semakin meningkat dari tahun ke tahun.

Udara dikatakan telah tercemar apabila telah terjadi perubahan terhadap komposisi udara, terutama terjadi penambahan gas lain yang menimbulkan gangguan. Hal ini sesuai dengan definisi undang-undang no. 14 tahun 1982 tentang pokok-pokok pengelolaan lingkungan hidup, yaitu pencemaran udara adalah adanya atau masuknya salah satu atau lebih zat pencemar di udara dalam jumlah dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan pada manusia, hewan, tumbuhan, dan benda-benda lainnya (Prayudi & Susanto, 2001). Berlebihnya tingkat konsentrasi zat pencemar di udara hingga melampaui ambang batas toleransi yang diperkenankan akan akan mempunyai dampak negatif yang berbahaya terhadap lingkungan, baik manusia, tumbuh-tumbuhan, hewan, dan rusaknya benda-benda (material) serta berpengaruh pada kualitas air hujan (hujan asam), yang berakibat pada mata rantai berikutnya yaitu pada ekosistem flora-fauna (Budiyono, 2001).

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma pembelajaran induktif yang paling efektif dan efisien untuk machine learning dan data mining. Performa naïve bayes yang kompetitif dalam proses klasifikasi walaupun menggunakan asumsi keidependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut). Asumsi keidependenan atribut ini pada data sebenarnya jarang terjadi, namun walaupun asumsi keidependenan atribut tersebut dilanggar performa pengklasifikasian naïve bayes cukup tinggi, hal ini dibuktikan pada berbagai penelitian empiris. Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan

Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai teorema Bayes (Syarli & Ashari Muin, 2016).

Kualitas udara di Jakarta, baik itu didalam ruangan ataupun diluar ruangan, telah menjadi perhatian serius. Bagi pekerja dan pengusaha dalam pengambilan keputusan karena dampak dari polusi udara ini bisa sangat merugikan. Dengan tingkat pencegahan yang tepat dan juga keputusan yang tepat dapat melindungi Kesehatan dan kesejahteraan pekerja (Kirono et al., 2022). Berdasarkan keputusan Badan pengendalian dampak Lingkungan (Bapedal) untuk menentukan kualitas udara disuatu daerah berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). Sementara ISPU itu sendiri memiliki lima level diantaranya :

Tabel 1. Kualitas Udara (ISPU)

ISPU	Pencemaran level udara	Dampak kesehatan
0-50	Baik	Tidak memberikan dampak kesehatan bagi manusia
51-100	Sedang	Tidak berpengaruh pada kesehatan manusia
101-109	Tidak sehat	Berisifat merugikan manusia karena dapat menimbulkan kerusakan
200-299	Sangat tidak sehat	Kualitas udara dapat merugikan pada populasi yang terpapar
300-500	Berbahaya	Kualitas udara berbahaya pada populasi yang terpapar

Sumber: Indeks Standar Pencemaran Udara (Wikipedia, 2019)

Penentuan level ISPU dapat dimudahkan melalui proses kalsifikasi dari data mining. Yang dimaksud dengan data mining yaitu salah satu cara untuk menggali informasi baru dengan menemukan pola tertentu dari sejumlah data besar atau disebut dengan dataset. Untuk menerapkan data Mining tersebut terdapat metode analisis, memantau dan memperkirakan data yang hasil selanjutnya ataupun dampaknya dapat diprediksi kedepannya. Algoritma Naïve Bayes akan digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan kondisi lingkungan terhadap polusi udara dengan beberapa perbandingan data. Algoritma Naïve Bayes ini juga bisa digunakan untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan data sebelumnya. Ciri utama Naïve Bayes ini yaitu asumsi yang sangat kuat akan independesasi dari masing masing kondisi. Metode ini hanya membutuhkan sejumlah data yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian.(Sajeev Ram & Shylaja,2020.) Mengacu pada permasalahan yang telah dijabarkan diatas maka dibangun sebuah “Penunjang Keputusan WFH & WFO Schedule Plan Berdasarkan Hasil Prediksi Kualitas Udara Dan Polusi Dki Jakarta Dengan Metode Naive Bayes”.

Metode Penelitian

1. Deskripsi sumber data

a. Lokasi Penelitian

Penelitian dan penerapannya di lakukan di PT Bernofarm Pharmatical yang berlokasi di Puri Mantion Blok C No. 15, Kec. Kembangan, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta 11610 Penelitian dilakukan pada semester Gasal 2022/2023.

b. Sumber Data

Dalam penelitian ini, data yang di peroleh bersumber dari data primer dan data sekunder. Sumber data primer merupakan sumber data yang didapat secara langsung dari lapangan. Sumber data primer ini meliputi observasi menggunakan alat sehingga mendapat data yang akurat. Sedangkan sumber data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung dari lapangan. Sumber data sekunder ini berupa dokumen, meliputi Kumpulan data atau laporan bulanan yang diambil dari internet.

2. Diagram Alur

Dalam diagram alur ini terdapat beberapa tahapan selama penelitian dari mulai persiapan penelitian hingga pembuatan dokumentasi penelitian sebagai berikut :

Tabel 2. Diagram Alur

Diagram Alur		
Tahapan	Kegiatan	Hasil
Mulai ↓ Tahap I	1. Menentukan bahan penelitian 2. Tujuan penelitian	Masalah
↓ Tahap II	1. Mencari Data dan penelitian terdahulu 2. Review Literatur	Data Penelitian
↓ Tahap III	1. Metode Naïve bayes 2. Testing prediksi Confussion Matrix	Data Testing
↓ Tahap IV	1. Menentukan Hasil Prediksi 3. Pengujian dan perhitungan akurasi	Hasil Prediksi ↓ Selesai

Sebelum dilakukan proses pengklasifikasian dataset, terlebih dahulu dilakukan analisis pengolahan data. Dataset yang didapat dilakukan pembersihan data yang tidak

lengkap, dan data yang tidak konsisten. Pada tahap ini data yang null akan dihapus secara manual. Selanjutnya, akan dilakukan proses seleksi data yang relevan untuk dianalisis sehingga di dapat data yang tetap informatif . Dari data yang sudah melalui proses seleksi data, selanjutnya akan dilakukan data testing dengan menggunakan metode Testing Matrix.

3. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu Langkah utama dari melakukan penelitian, karena setiap data yang terkumpul akan dijadikan sebuah bahan Analisa dalam penelitian.

a. Observasi

Tahapan observasi ini dilakukan untuk melakukan pengamatan secara langsung dengan mengumpulkan data – data dengan disertakan pencatatan terhadap kondisi atau keadaan sasaran terkait. Proses observasi melibatkan pengamatan yang sistematis dan berfokus terhadap kejadian tertentu, dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa sensor kualitas udara yang ditempatkan disatu titik.

b. Dataset

Dataset yang dipergunakan dalam penelitian akan diambil dari beberapa sumber :
Data.jakarta.co.id

Data yang digunakan berupa dataset indeks standart pencemaran udara (ISPU) periode Januari – Desember 2021 & Januari – Desember 2022 tentang tingkat polusi udara di DKI Jakarta. Dataset tersebut akan diolah menggunakan metode Naive Bayes, isi dan hasil pengolahan naive bayes.

c. Studi Pustaka

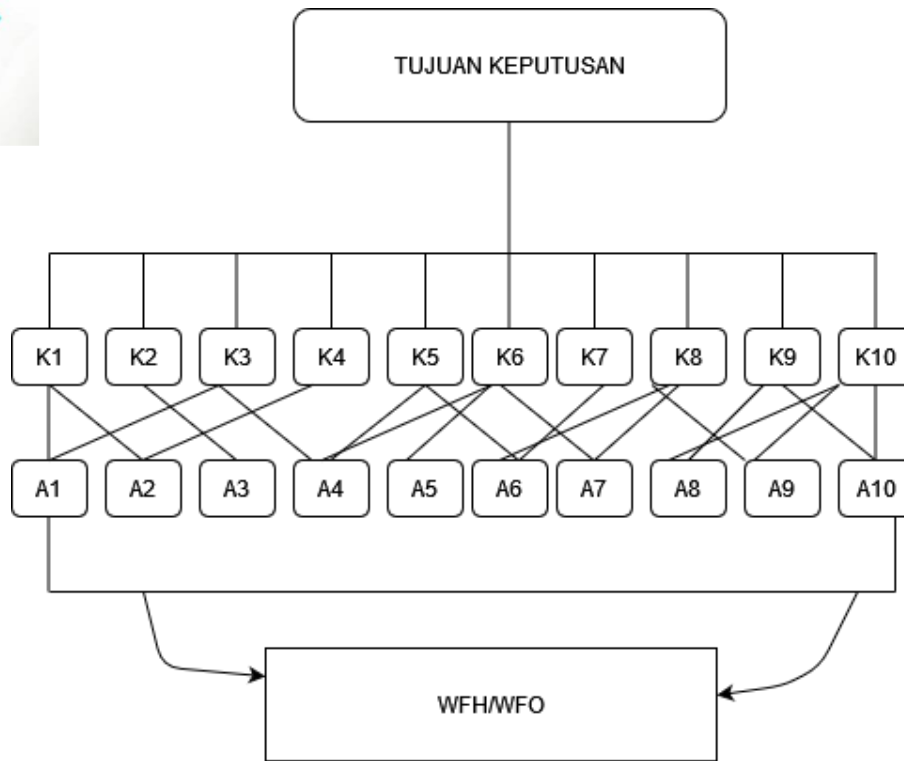
Penelitian menggunakan studi Pustaka berupa informasi yang dihimpun dari sumber – sumber yang relevan yang diperoleh dari buku, jurnal, skripsi. Studi Pustaka juga dilakukan untuk memperoleh data tertulis dengan menelaah bacaan yang ada kaitannya dengan

Hasil dan Pembahasan

1. Tahap analisa

Tahapan Analisa dilakukan untuk mengetahui lebih detail mengenai tentang sistem dan cara kerja yang sedang digunakan sehingga dapat dirumuskan masalah apa yang sedang dihadapi sistem untuk dapat dijadikan sebagai sebuah landasan untuk usulan perancangan analisa sebuah sistem sesuai dengan urutan kejadian yang ada yang nantinya dapat digambarkan kedalam bentuk Dekomposisi hirarki MADM (Multi Attribut Decision Making).

Gambar 1. Dekomposisi Hirarki MADM



Gambar Dekomposisi hirarki MADM (Multi Attribut Decision Making)

Keterangan :

K = Tabel kepentingan

A = Tabel Alternatif X

Pembentukan Normatif kriteria

Tabel 3. Tabel Penentu WFH dan WFO

Temperatur	
S	37 - 38
KS	>38

Tabel 4. Kondisi tubuh

Kondisi tubuh	
S	1
KS	0

Keterangan :

S = Sehat

KS = Kurang sehat

Tabel 5. Normatif Kriteria Posisi

Posisi	Nilai normatif
OS	1
Bukan OS	0

Keterangan :

OS = Office service

Bukan OS = Departemen lain

Tabel 6. Tabel normatif kondisi tubuh

Kondisi	Nilai normatif
Sehat	1
Tidak sehat	0

Parwise judgement pekerja WFH dan WFO

- S, KS lebih penting dari posisi = 3
- Temp lebih penting dari posisi 2/1 = 2
- S, KS lebih penting dari temp 3/2 = 1,5

Tabel 7. Daftar List Karyawan

Nama karyawan	Kode	Temp	Kondisi tubuh	Dept
ANNUNG PURWATI	A1	37	Sehat	OS
WAHID SYAHRONI	A2	39	Kurang sehat	OS
DESI APRIANTI	A3	40	Kurang sehat	Marketing
INDAH LESTARI	A4	38	Sehat	IT
CHINDRA	37	A5	Sehat	IT
RAKASIWI	39	A3	Kurang sehat	OS
INTAN DEWI	38	A6	Sehat	IT
NENNY PUTRI	38	A7	Sehat	Marketing
SULAIMAN	39	A8	Kurang sehat	OS
SYAHPUTRA	37	A9	Sehat	OS
	A9	39	Kurang sehat	OS

Tabel 8. Alternatif

Kode Karyawan

2. Metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)

Menurut Nofriansyah (2014:54) Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) karena metode ini dapat digunakan sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan multi criteria decision making (MCDM). Selain itu metode TOPSIS mempunyai konsep yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan mempunyai kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif- alternatif keputusan.

Langkah – langkah menggunakan metode TOPSIS penentu WFO pekerja :

- Menentukan Kriteria dan Bobot
- Mennentukan Range Hasil
- Membuat Matrix Keputusan
- Normalisasi Matrix Keputusan

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2}}$$

- Matrix Ternormalisasi Terbobot

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij}$$

- Menentukan Solusi Ideal Positif (A+) dn Negatif (A-)
- Menghitung Jarak ke Solusi Ideal

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

- Menentukan Nilai Preferensi (C_i)

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

Tabel 9. Parameter Udara

Kriteria	Bobot tiap kriteria
PM10	0.30
PM2.5	0.25
SO2	0.20

Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

CO	0.10
O3	0.10
NO2	0.05

Tabel 10. Kategori Hasil

Kategori	Bobot
WFO (<i>Work From Office</i>)	0.51 – 1
WFH (<i>Work From Home</i>)	0 – 0.5

Tabel 11. Matrkis Keputusan

Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	O3	NO2
Karyawan 1	51	65	45	9	8	79
Karyawan 2	27	34	45	5	8	56
Karyawan 3	36	52	46	6	9	51
Karyawan 4	46	65	46	8	9	38
Karyawan 5	37	55	47	7	11	28
Karyawan 6	43	62	50	7	15	14
Karyawan 7	40	52	48	8	12	10
Karyawan 8	40	62	48	12	12	18
Karyawan 9	33	44	47	14	12	24

Tabel 12. Normalisasi Keputusan

Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	3	NO2
Karyawan 1	0.053	0.048	0.053	0.025	0.014	0.115
Karyawan 2	0.028	0.025	0.053	0.014	0.014	0.081
Karyawan 3	0.037	0.039	0.055	0.017	0.016	0.074
Karyawan 4	0.048	0.048	0.055	0.023	0.016	0.055
Karyawan 5	0.038	0.041	0.056	0.020	0.020	0.041
Karyawan 6	0.045	0.046	0.059	0.020	0.027	0.020
Karyawan 7	0.042	0.039	0.057	0.023	0.021	0.015
Karyawan 8	0.042	0.046	0.057	0.034	0.021	0.026
Karyawan 9	0.034	0.033	0.056	0.040	0.021	0.035

Tabel 13. Normalisasi Matrix Keputusan

Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	3	NO2
Karyawan 1	0.053	0.048	0.053	0.025	0.014	0.115
Karyawan 2	0.028	0.025	0.053	0.014	0.014	0.081
Karyawan 3	0.037	0.039	0.055	0.017	0.016	0.074
Karyawan 4	0.048	0.048	0.055	0.023	0.016	0.055
Karyawan 5	0.038	0.041	0.056	0.020	0.020	0.041
Karyawan 6	0.045	0.046	0.059	0.020	0.027	0.020
Karyawan 7	0.042	0.039	0.057	0.023	0.021	0.015
Karyawan 8	0.042	0.046	0.057	0.034	0.021	0.026
Karyawan 9	0.034	0.033	0.056	0.040	0.021	0.035

Tabel 14. Matrix Terormalisasi Terbobot

Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	O3	NO2
Karyawan 1	0.016	0.012	0.011	0.003	0.001	0.006
Karyawan 2	0.008	0.006	0.011	0.001	0.001	0.004
Karyawan 3	0.011	0.010	0.011	0.002	0.002	0.004
Karyawan 4	0.014	0.012	0.011	0.002	0.002	0.003
Karyawan 5	0.012	0.010	0.011	0.002	0.002	0.002
Karyawan 6	0.013	0.012	0.012	0.002	0.003	0.001
Karyawan 7	0.012	0.010	0.011	0.002	0.002	0.001
Karyawan 8	0.012	0.012	0.011	0.003	0.002	0.001
Karyawan 9	0.010	0.008	0.011	0.004	0.002	0.002

A+	0.028	0.024	0.027	0.020	0.020	0.015
A-	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000

Tabel 15. Menentukan Nilai D-

Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	O3	NO2	Hasil D-
Karyawan 1	0.00013	0.00010	0.00008	0.00000	0.00000	0.00003	0.01862
Karyawan 2	0.00002	0.00002	0.00008	0.00000	0.00000	0.00002	0.01145
Karyawan 3	0.00005	0.00006	0.00009	0.00000	0.00000	0.00001	0.01424
Karyawan 4	0.00010	0.00010	0.00009	0.00000	0.00000	0.00001	0.01710
Karyawan 5	0.00005	0.00006	0.00009	0.00000	0.00000	0.00000	0.01458
Karyawan 6	0.00008	0.00009	0.00010	0.00000	0.00000	0.00000	0.01671
Karyawan 7	0.00007	0.00006	0.00009	0.00000	0.00000	0.00000	0.01486
Karyawan 8	0.00007	0.00009	0.00009	0.00001	0.00000	0.00000	0.01604
Karyawan 9	0.00004	0.00004	0.00009	0.00001	0.00000	0.00000	0.01325

Tabel 16. Menentukan Nilai D+

Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	O3	NO2	Hasil D+
Karyawan 1	0.00015	0.00014	0.00025	0.00030	0.00036	0.00008	0.03575
Karyawan 2	0.00039	0.00031	0.00025	0.00034	0.00036	0.00011	0.04192
Karyawan 3	0.00028	0.00020	0.00025	0.00033	0.00036	0.00012	0.03915
Karyawan 4	0.00019	0.00014	0.00025	0.00031	0.00036	0.00014	0.03710
Karyawan 5	0.00027	0.00018	0.00024	0.00032	0.00034	0.00016	0.03893
Karyawan 6	0.00021	0.00015	0.00022	0.00032	0.00032	0.00019	0.03745
Karyawan 7	0.00024	0.00020	0.00023	0.00031	0.00034	0.00019	0.03888
Karyawan 8	0.00024	0.00015	0.00023	0.00027	0.00034	0.00018	0.03753
Karyawan 9	0.00032	0.00024	0.00024	0.00025	0.00034	0.00017	0.03940

Tabel 17. Menghitung Nilai Preferensi

Alternatif	Hasil D+	Hasil D-	Hasil C
Karyawan 1	0.036	0.019	0.342
Karyawan 2	0.042	0.011	0.215
Karyawan 3	0.039	0.014	0.267
Karyawan 4	0.037	0.017	0.316
Karyawan 5	0.039	0.015	0.272
Karyawan 6	0.037	0.017	0.308
Karyawan 7	0.039	0.015	0.276
Karyawan 8	0.038	0.016	0.299
Karyawan 9	0.039	0.013	0.252
	Max		0.520
	Min		0.121

Tabel 18. hasil keputusan

Alternatif	Hasil D+	Hasil D-	Hasil C	Hasil WFH
Karyawan 1	0.033	0.033	0.501	Tidak
Karyawan 2	0.042	0.011	0.215	Ya
Karyawan 3	0.039	0.014	0.267	Ya
Karyawan 4	0.027	0.029	0.520	Tidak
Karyawan 5	0.039	0.015	0.272	Ya
Karyawan 6	0.037	0.017	0.308	Ya
Karyawan 7	0.039	0.015	0.276	Ya
Karyawan 8	0.038	0.016	0.299	Ya
Karyawan 9	0.039	0.013	0.252	Ya

3. Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) penentu WFH (Work From Home) Pekerja

AHP (Analytical Hierarchy Process) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Syaifullah, 2010 dalam (ZA et al., 2023)).

Langkah dalam metode AHP :

- Menentukan kriteria
- Menyusun hirarki keputusan
- Matrix perbandingan berpasangan
- Menghitung vektor prioritas
- Menghitung rasio koneksi
 - o Menghitung λ_{max} (Nilai Eigen Terbesar) = Matrix Perbandingan Awal *Vektor Prioritas
 - o Menghitung Index Konsistensi (C_i)

$$C_i = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

- o Menghitung Rasio Konsistensi (CR) = $(C_i) /$ Indeks Acak Yang Sesuai
- o $CR < 0.1$, Matriks Konsisten
- Matrix hasil

Tabel 19. Parameter Udara

Kriteria	Bobot Tiap Kriteria
PM10	0.30
PM2.5	0.25
SO2	0.20
CO	0.10
O3	0.10
NO2	0.05

Tabel 20. Kategori Hasil

Kategori	Bobot
WFO (Work From Office)	0.51 - 1
WFH (Work From Home)	0 – 0.5

Tabel 21. Matrix Perbandingan

Kriteria	PM10	PM2.5	SO2	CO	O3	NO2
PM10	1	2	3	5	7	9
PM2.5	0.5	1	3	2	5	7

Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

SO2	0.3	0.4	1	3	7	5
CO	0.6	0.5	0.8	1	7	9
O3	0.5	0.4	0.2	0.7	1	5
NO2	0.9	0.6	0.4	0.3	0.6	1
Total	3.8	4.9	8.4	12	27.6	36

Tabel 22. Rasio Konsistensi

Kriteria	PM10	PM2.5	SO2	CO	O3	NO2
PM10	0.263	0.408	0.357	0.417	0.254	0.250
PM2.5	0.132	0.204	0.357	0.167	0.181	0.194
SO2	0.079	0.082	0.119	0.250	0.254	0.139
CO	0.158	0.102	0.095	0.083	0.254	0.250
O3	0.132	0.082	0.024	0.058	0.036	0.139
NO2	0.237	0.122	0.048	0.025	0.022	0.028

Tabel 24. Mengukur Konsistensi Dan Matrix Hasil

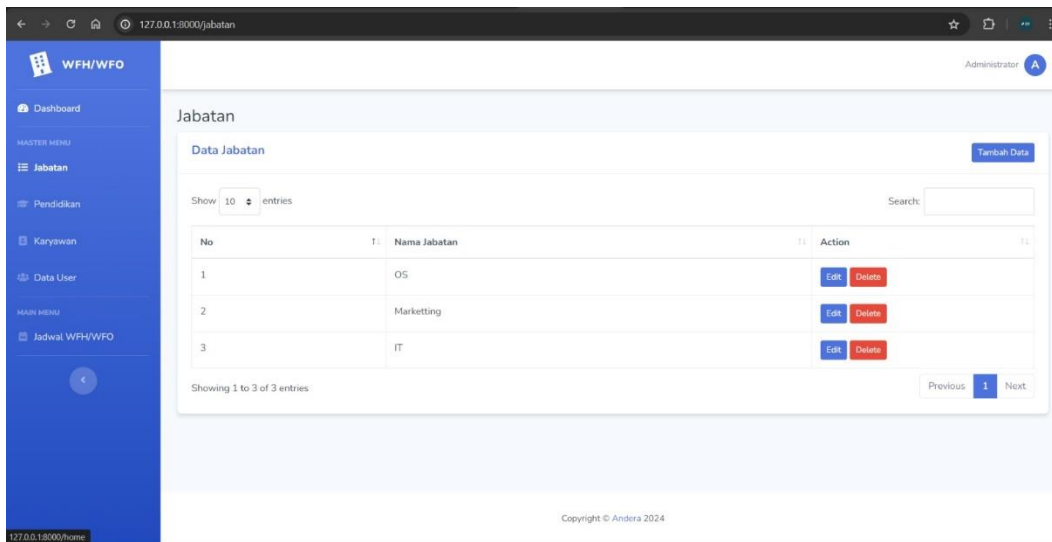
Tabel 23. Menghitung Vektor Prioritas

Kriteria	PM10	PM 2,5	SO2	CO	O3	NO2	Jumlah	
PM10	0.263	0.408	0.357	0.417	0.254	0.250	1.949	0.325
PM2.5	0.132	0.204	0.357	0.167	0.181	0.194	1.235	0.206
SO2	0.079	0.082	0.119	0.250	0.254	0.139	0.922	0.154
CO	0.158	0.102	0.095	0.083	0.254	0.250	0.942	0.157
O3	0.132	0.082	0.024	0.058	0.036	0.139	0.470	0.078
NO2	0.237	0.122	0.048	0.025	0.022	0.028	0.481	0.080
Alternatif	PM10	PM2,5	SO2	CO	O3	NO2	HASIL	WFO
Karyawan 1	69	91	56	11	39	31	52.237	Ya

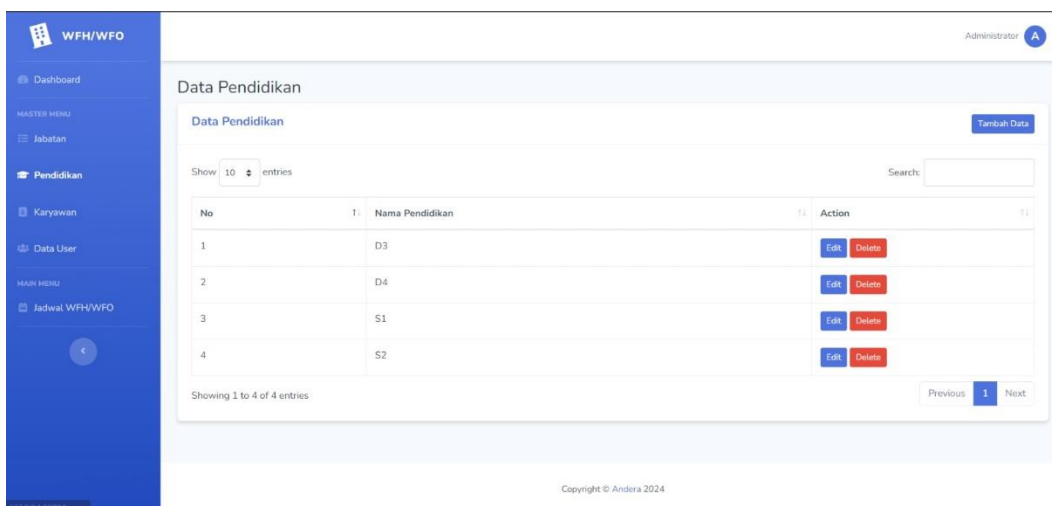
Karyawan 2	57	72	52	14	18	187	56.330	Ya
Karyawan 3	67	83	56	21	12	80	53.872	Ya
Karyawan 4	63	90	51	23	18	72	52.603	Ya
Karyawan 5	70	122	27	40	8	11	52.881	Ya
Karyawan 6	43	62	50	7	15	14	35.542	Tidak
Karyawan 7	40	52	48	8	12	10	31.875	Tidak
Karyawan 8	59	99	51	27	21	106	55.885	Ya
Karyawan 5	70	122	27	40	8	11	52.881	Ya

Kesimpulan : Terdapat 6 Karyawan yang termasuk dalam WFO

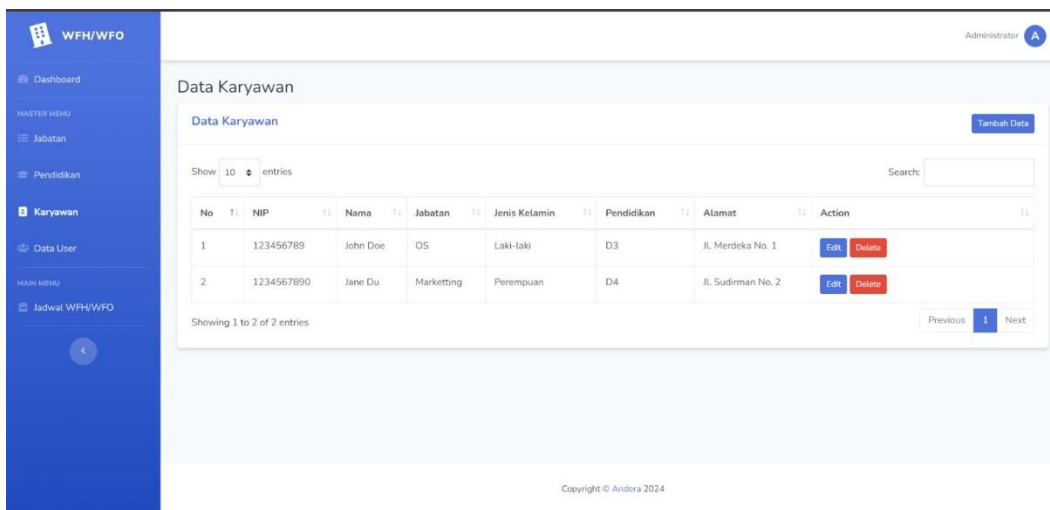
4. Implemensi jadwal WFH dan WFO



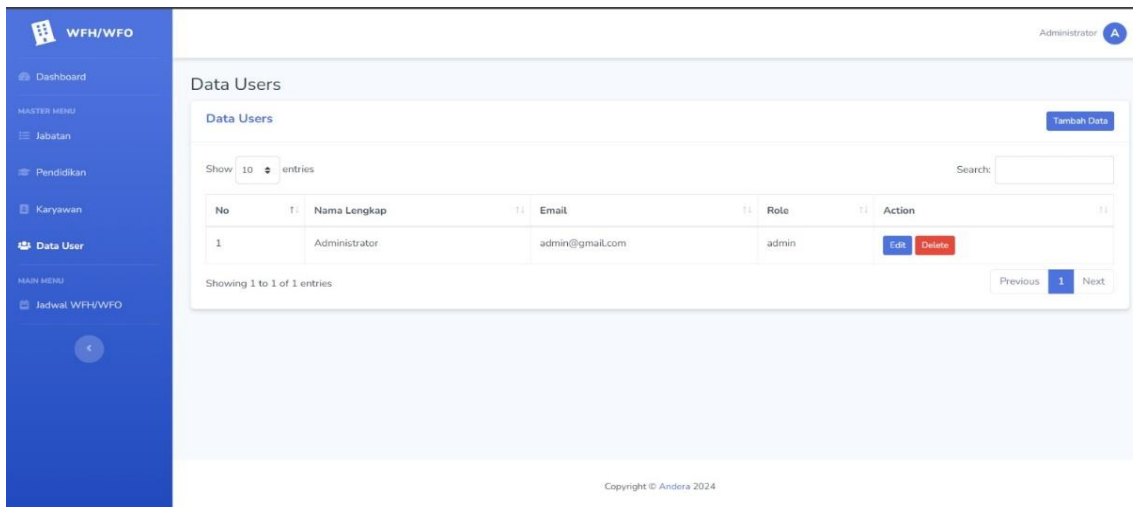
Gambar 2. Pada Aplikasi Jadwal WFH & WFO Terdapat Halaman Jabatan Yang Berisi Jabatan Pekerja



Gambar 3. Pada Aplikasi Jadwal WFH & WFO Terdapat Data Pendidikan Yang Berisi Pendidikan Terakhir Pekerja



Gambar 4. Pada Aplikasi Jadwal Wfh & WFO Terdapat Data Karyawan Yang Berisi Data Karyawan Yang Bekerja



Kesimpulan

Dari uraian dari latar belakang dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan, dengan memperhatikan kriteria-kriteria yang dilakukan penilaian pembobotan harus benar-benar menggunakan ahli yang paham betul dengan objek yang akan diteliti. Pembobotan menggunakan metode AHP bisa dilakukan dua orang ahli dan lebih untuk mendapatkan hasil pembobotan yang lebih objektif. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan dengan berbagai objek yang akan diteliti dengan tetap memahi teori yang ada pada metode AHP dan TOPSIS. Sistem pendukung keputusan untuk melihat efektivitas pekerja dengan sistem WFH & WFO. yang bekerja menjadi lebih maksimal dan optimal. Rekomendasi alternatif pertama didapatkan adalah sistem kerja WFO (Work From Office) dan kedua adalah WFH (work from home).

Saran

Adapun saran yang diberikan menurut hasil analisis deskriptif pada penelitian ini yaitu :
Bagi instansi

a. Pada WFH

Instansi perlu memberikan pujian untuk memotivasi pegawai untuk bekerja lebih baik, memperhatikan segala pekerjaan tiap pegawai apakah sudah sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan dan memperhatikan waktu bekerja tiap karyawan untuk datang serta pulang tepat pada waktunya.

b. Pada WFO

Instansi perlu memberikan kesenjangan tiap pegawai untuk lebih dekat dengan anggota keluarga selama WFH namun tetap menjalankan tiap pekerjaan dengan sangat baik, memperhatikan sarana dan prasarana tiap pegawai sebagai penunjang peningkatan kinerja selama berlangsungnya WFH dan membangun diskusi yang baik bagi tiap pegawai agar lebih produktif dan kreatif dalam pemecahan masalah pekerjaan kantor.

c. Pada kinerja karyawan

Instansi perlu mengamati dengan lebih baik lagi pegawai mana yang mampu berinovasi dalam menyelesaikan pekerjaan untuk meningkatkan kualitas kerja yang di hasilkan dan memberikan motivasi kepada tiap karyawan untuk bekerja lebih baik lagi walau tanpa ada pengawasan dari atasan.

Referensi

- Admin PT. Prodia Occupational Health Indonesia. (2024). *Ancaman Tersembunyi di Balik Polusi dan Dampaknya bagi Pekerja*. Prodiaohi.Co.Id.
- Budiyono, A. (2001). Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Berita Dirgantara*, 2(1), 21–27.
- Kirono, A. A. H., Asror, I., & Wibowo, Y. F. A. (2022). Klasifikasi Tingkat Kualitas Udara Dki Jakarta Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *E-Proceeding of Engineering*, 9(3), 1962.

Kurniawati, R. T. D., Rahmawati, R., & Wilandari, Y. (2015). PENGELO MPOKAN KUALITAS UDARA AMBIEN MENURUT KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN ANALISIS KLASSTER . *JURNAL GAUSSIAN*, 4(2), 393–402.

Listyendah Zahra, N., Abdurrahman Haidar, F., Hanum, Y., Ramadhanti, D., Ramadhan, R., Rahman, A., Dinan Qonitan, F., & Ridhosari, B. (2022). Pemantauan Kualitas Udara Ambien di Komplek Universitas Pertamina pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 23(1), 84.

Prayudi, T., & Susanto, J. P. (2001). Kualitas Debu Dalam Udara Sebagai Dampak Industri Pengecoran Logam Ceper. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(2), 168–174.

Syarli, & Ashari Muin, A. (2016). Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan (Studi Kasus: Data Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi). *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 2(1), 22–26. <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>

Wikipedia, (2019). <https://id.wikipedia.org/>.

ZA, J., Gustina, D., & Dachi, E. J. S. (2023). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode AHP Pada PT.Tiara Tirta Wahanajaya Berbasis Website. *Jurnal IKRAITH-INFORMATIKA* , 7(1), 82–91. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/issue/archive>