

Analisis Laporan Harian Kegiatan Ipal Rusun Damkar Cengkareng dengan Algoritma Decision Tree

Rohis Maulidin¹, Fahlepi Roma Doni²

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika

ABSTRACT

Analyzing the activities of an agency or company is important in the running of each agency or company, because by looking at each parameter resulting from each activity analyzed, it can be a consideration for making improvements in the future. Based on the results of the author's interview with employees who work at the wastewater treatment plant of the damkar flat in West Jakarta, the ipal has been established since 2017, then the wastewater treatment technology applied at that place is Membrane Bioreactor (MBR). The author's data collection is based on checking and repair activities carried out by WWTP employees. After obtaining the daily activity report data, the author creates a dataset with attributes from the ipal parts of the damkar cengkareng flat. based on the performance of testing with the decision tree algorithm, the resulting accuracy value is 86,67% with a standard deviation result (+/-) of 23.31%.Based on the results of the analysis of the dataset of daily activity reports that the authors conducted using the decision tree algorithm, that the aerobic biofilter basin is the first or often problematic component of the ipal damkar cengkareng flat. To maximize the wastewater treatment process in the cengkareng damkar flat, it is necessary to add aerobic biofilter tanks to adjust the production of liquid waste from residents.

Keywords : Decision Tree, Ipal, Rapid Miner.

ABSTRAK

Melakukan analisis terhadap kegiatan pada suatu instansi atau perusahaan merupakan hal yang penting pada berjalannya setiap instansi atau perusahaan, karena dengan melihat setiap parameter yang dihasilkan dari setiap kegiatan yang dianalisis, dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan dimasa mendatang. Berdasarkan hasil wawancara penulis kepada pegawai yang bekerja di instalasi pengolahan air limbah rusun damkar cengkareng jakarta barat, ipal tersebut telah berdiri sejak tahun 2017, kemudian teknologi pengolahan air limbah yang di terapkan di tempat tersebut adalah Membran Bioreactor (MBR). Pengumpulan data yang penulis lakukan berdasarkan kegiatan pengecekan dan perbaikan yang dilakukan pegawai IPAL. Setelah mendapatkan data laporan harian kegiatan, penulis membuat dataset dengan atribut dari bagian-bagian ipal rusun damkar cengkareng. berdasakan performance pada pengujian dengan algoritma decision tree, nilai akurasi yang dihasilkan sebesar 86,67% dengan hasil standar deviasi (+/-) sebesar 23,31%. Berdasarkan hasil analisis dari dataset laporan harian kegiatan yang penulis lakukan menggunakan algoritma decision tree, bahwa bak biofilter aerob menjadi yang pertama atau yang sering bermasalah pada komponen ipal rusun damkar cengkareng. Untuk memaksimalkan dari proses pengolahan air limbah di rusun damkar cengkareng diperlukan penambahan bak biofilter aerob untuk menyesuaikan produksi limbah cair dari warga.

Kata kunci : Decision Tree, Ipal, Rapid Miner.

PENDAHULUAN

Pada dasarnya suatu perusahaan atau instansi dapat berjalan dengan baik jika pada prosesnya tidak ada hambatan yang signifikan, namun bukan berarti hal tersebut menjadi hal yang mudah untuk dilalui, karena setiap masalah pasti ada di suatu instansi atau

perusahaan, oleh karena itu kegiatan merupakan langkah awal untuk perusahaan mendapatkan sesuatu yang diinginkan dengan tujuan menjadi yang terbaik di setiap hasilnya.

Saat suatu instansi atau perusahaan telah berjalan sebagaimana mestinya, terkadang ada ketidakstabilan pada proses yang diharapkan, ketidakstabilan itu bisa meliputi karena adanya gangguan pada sistem yang telah dibentuk, atau karena sumber daya yang didapatkan terbatas.

Melakukan analisis terhadap kegiatan pada suatu instansi atau perusahaan merupakan hal yang penting pada berjalannya setiap instansi atau perusahaan, karena dengan melihat setiap parameter yang dihasilkan dari setiap kegiatan yang dianalisis, dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan dimasa mendatang, agar kendala yang dihadapi tidak mengganggu kestabilan sistem, sehingga berdampak resiko yang sangat besar pada suatu instansi atau perusahaan tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara penulis kepada pegawai yang bekerja di instalasi pengolahan air limbah rusun damkar cengkareng jakarta barat, ipal tersebut telah berdiri sejak tahun 2017, kemudian teknologi pengolahan air limbah yang di terapkan di tempat tersebut adalah Membran Bioreactor (MBR).

Membrane Bioreactor (MBR) merupakan teknik pengolahan air limbah yang menggabungkan penyaringan berbasis membran dengan proses biologis. MBR menggunakan pendekatan multi-tahap untuk menanggulangi pencemaran air. Langkah-langkah ini meliputi penyaringan, pengolahan limbah, pemerataan, biodegradasi mikroba, dan pemisahan membran. Teknologi membran ini digunakan di seluruh dunia. Salah satu manfaat penggunaan membran untuk menangani limbah cair adalah dapat menurunkan tingkat pencemaran cairan secara efektif. Bioreaktor membran ini dianggap sebagai metode yang efisien untuk mengolah limbah cair guna mengatasi limbah cair (Santoso et al., 2023).

Cara kerja ipal rusun damkar cengkareng yang menggunakan teknologi Membran Bioreactor (MBR) adalah sebagai berikut:

1. Bak control
bak control berfungsi sebagai pemantauan air limbah apa bila terjadi penyumbatan pada saat proses air mengalir dari rumah warga menuju ipal.
2. Bak pengumpul
Bak pengumpul adalah tahap dimana air dikumpulkan dari beberapa bak control yang tersambung ke rumah warga. Bak pengumpul juga digunakan untuk mengambil limbah lemak dan minyak yang mengeras pada saat pengaliran dari bak control.
3. Grease trap
Pada tahap ini limbah lemak dan minyak yang lolos dari bak pengumpul dipisahkan menggunakan cairan polymer yang diteteskan dari dosing pump.
4. Ptb laundry
PTB Laundry berfungsi untuk memisahkan limbah padat yang lolos dari grease trap, kemudian mengendapkan limbah padat tersebut di lamella clarifier.
5. Bak screening
Bak screening mempunyai kegunaan untuk menampung limbah padat dari wc rumah warga agar tidak bercampur dengan limbah cair.

6. Bak ekualisasi

Bak ekualisasi adalah penampung seluruh air limbah untuk menuju tahap selanjutnya. Pada tahap debit air akan diatur agar pada saat proses pengolahan ditahap selanjutnya dapat berjalan dengan baik

7. Bak pengendapan awal

Kegunaan bak pengendapan awal untuk mengurangi kekeruhan air dan kotoran pada yang tersuspensi. Kemudian air dialirkan secara gravitasi untuk menuju ke tahap selanjutnya.

8. Bak biofilter anaerob

“Media plastik berbentuk sarang lebah digunakan untuk mengisi tangki biofilter anaerobik. Bakteri anaerobik dalam reaktor biofilter anaerobik memecah bahan organik, melepaskan gas metana, amonia, dan H₂S yang mengeluarkan bau tak sedap (R. F. R. Dani, 2022). Tangki biofilter anaerobik ditutup karena mengeluarkan bau tak sedap saat diproses.

9. Tangki untuk biofilter aerobik

Dengan bantuan masukan oksigen, proses degradasi air limbah aerobik berlangsung di unit ini. Reaktor biofilter anaerobik dan aerobik pada dasarnya dibangun dengan cara yang sama. Perbedaannya adalah ia memiliki mekanisme aerasi yang menggunakan blower udara untuk memaksa udara melewati diffuser (R. F. R. Dani, 2022). Instalasi pengolahan air limbah Rumah Susun Cengkareng Damkar memiliki dua blower yang beroperasi secara bersamaan.

10. Tangki sedimentasi terakhir

Selain membantu penyaringan air, tangki sedimentasi akhir berfungsi untuk mengendapkan sisa-sisa kotoran dari proses pengolahan tangki biofilter aerobik.

11. Bioindikator

Tujuan tangki bioindikator adalah menggunakan indikator biologis untuk mengatur kualitas air yang diolah secara organik. Ikan yang biasanya hidup di air bersih, seperti ikan mas, biasanya dipelihara di tangki bioindikator. Tangki bioindikator ini berfungsi untuk menentukan kualitas air yang diolah oleh IPAL dengan cepat. Ikan-ikan di tangki bioindikator menunjukkan kualitas air yang diolah oleh IPAL; jika ikan-ikan di tangki mati, kualitas air yang diolah oleh IPAL tersebut buruk (Tamandita & Novembrianto, 2023).

Berdasarkan penjelasan cara kerja sistem ipal rusun damkar cengkareng, ada 11 tahap yang harus di lalui pada saat proses dari air limbah menjadi air bersih. Setiap harinya pegawai yang bekerja di ipal rusun damkar cengkareng melakukan kegiatan pengecekan atau perbaikan di ipal tersebut. Kemudian dari hasil pengecekan atau perbaikan tersebut di dokumentasikan berbentuk laporan harian kegiatan pegawai di setiap harinya.

Penulis melakukan observasi dan pengambilan data di ipal rusun cengkareng selama 30 hari. Penulis mengambil data berdasarkan laporan harian kegiatan pegawai untuk menganalisis kemungkinan penyebab terjadinya permasalahan pada saat proses ipal sedang berlangsung.

TINJAUAN LITERATUR

Decision Tree

Decision tree, atau pohon keputusan, adalah teknik pemodelan prediktif dalam ilmu data dan pembelajaran mesin. Pohon keputusan adalah representasi visual dari serangkaian keputusan dan hasil yang mungkin terjadi. Bentuknya seperti pohon, dengan simpul awal di akar, keputusan atau pengujian pada variabel input diwakili oleh cabang, dan kesimpulan atau prediksi diwakili oleh daun. Nurzaman dan Suharsono (2023).

Karena mudah ditafsirkan oleh manusia, pohon keputusan termasuk dalam teknik klasifikasi yang paling sering digunakan. Pohon keputusan adalah model prediksi berstruktur hierarki atau pohon. Mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan keputusan adalah ide di balik pohon keputusan. Penggunaan pohon keputusan terutama membantu para pengambil keputusan lebih memahami solusi masalah dengan menguraikan proses pengambilan keputusan yang rumit menjadi yang lebih sederhana. Pohon keputusan dapat digunakan untuk mengeksplorasi data dan mengungkap hubungan yang mungkin terkubur. (2019, Faisal).

Karakteristik yang memiliki kemampuan untuk membagi objek berdasarkan kelasnya dianggap baik saat memilih atribut untuk algoritma Pohon Keputusan. Properti yang menghasilkan simpul yang "paling murni"—yaitu yang paling bersih—adalah yang dipilih secara heuristik. (2019, Faisal).

Algoritma pohon keputusan telah digunakan dalam sejumlah penelitian sebelumnya. Salah satu penelitian tersebut dilakukan di Universitas Sangga Buana oleh Alam Nurzaman dan Teguh Nurhadi Suharsono, dan secara akurat memprediksi kemungkinan seorang anak akan memiliki masalah autisme. Menurut Nurzaman dan Suharsono (2023), "temuan keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan algoritma C4.5 telah berhasil menciptakan prediksi yang baik dengan akurasi hingga 90%."

Penelitian lain, yang dilakukan oleh peneliti dari Institut Az-Zuhra Indonesia dan STMIK Amik Riau Indonesia, menyimpulkan bahwa "implementasi algoritma Pohon Keputusan dapat meningkatkan rekomendasi film dan klasifikasi peringkat Netflix, berkontribusi pada pengalaman pengguna yang lebih personal di era layanan streaming daring." (Mukhsinin et al., 2024)

Berdasarkan refrensi di atas penulis mendapatkan kesimpulan bahwa algoritma decision tree banyak digunakan pada penelitian yang mengharuskan adanya pertimbangan yang lebih lanjut, karena pada decision tree terdapat hasil pohon keputusan yang dapat menjadi pertimbangan pada hasil dari dataset yang dimasukkan, decision tree juga bisa digunakan di software rapid miner dan juga bahasa python.

Selain itu "Algoritma Decision Tree digunakan karena dinilai sederhana dan mudah diimplementasikan" (Avrizal & Junianto, 2023).

Instalasi Pengolahan Air Limbah

Penulis harus memahami terlebih dahulu apa itu instalasi pengolahan air limbah sebelum melakukan analisis pada instalasi pengolahan air limbah Rumah Susun Damkar Cengkar. Air yang telah dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga oleh masyarakat namun masih mengandung komponen organik dan anorganik disebut sebagai limbah cair rumah tangga.

Laporan Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2020 menyebutkan bahwa 57,42% rumah tangga Indonesia membuang air limbah ke sungai, diikuti oleh 18,71% yang menggali lubang di tanah dan 10,26% yang memanfaatkan tangki septik. Praktik pembuangan sampah seperti itu berpotensi mencemari lingkungan dari waktu ke waktu. IPAL menetralkan sampah sebelum dibuang, menawarkan cara untuk menurunkan polusi. Pada tahun 2022, Marhayuni dan Faizi.

Limbah cair olahan IPAL PT. SIER terdiri dari tangki kontrol, saluran limbah, sumur pengumpul, tangki sedimentasi oksidasi, tangki distribusi, tangki sedimentasi akhir, tangki limbah, dan tangki pengering, menurut sebuah studi yang dilakukan di PT. SIER (Surabaya Industrial Estate Rungkut).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengolahan air limbah PT. SIER, mengidentifikasi parameter-parameter yang diperiksa dalam analisis air limbah industri, dan menilai kualitas air limbah sebelum dibuang ke badan sungai. Berbagai uji kualitas parameter air limbah, seperti air buangan, air limbah selama pengolahan, dan air buangan, telah dilakukan di laboratorium IPAL PT. SIER. Analisis yang dilakukan meliputi analisis transparansi, COD, DO, SS, TSS, dan SVI. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013, air limbah yang diolah memenuhi persyaratan limbah cair golongan II (sektor perikanan dan peternakan), artinya aman dibuang ke sungai golongan III atau badan air yang menampung air limbah seperti Sungai Tambak Oso dengan hasil analisis kecerahan rata-rata di atas 60 cm, analisis COD 100 mg/L, analisis DO rata-rata 1,748 mg/L, analisis SS 690,9091 ml/L, analisis TSS 10,66409 gr/L, dan analisis SVI 73,6168 mL/gr (Pasetia dkk., 2023).

Berdasarkan hasil kajian tersebut, penulis berkesimpulan bahwa sampai saat ini instalasi pengolahan air limbah merupakan salah satu upaya yang efektif untuk menanggulangi pencemaran air di lingkungan sekitar kita. Instalasi pengolahan air limbah memastikan bahwa sejumlah besar limbah yang dihasilkan selama pemrosesan tidak mencemari area sekitar, mencegah sampah perusahaan mencemari lingkungan sekitar.

Laporan Harian Kegiatan

Untuk membuat dataset yang akan di olah nantinya, penulis menggunakan data laporan harian kegiatan pegawai ipal rusun damkar cengkareng. Laporan harian kegiatan merupakan hal yang penting.

"Tujuan laporan yaitu untuk mengetahui kemajuan dan perkembangan suatu masalah, mengadakan pengawasan dan perbaikan, serta untuk dapat mengambil suatu keputusan yang lebih efektif. Laporan harian adalah data awal untuk membuat laporan progress. Fungsinya adalah menampilkan data pelaksanaan pekerjaan dalam kurun waktu satu hari kerja" (Wiyono, 2020).

"Laporan kegiatan harian pegawai juga bertujuan untuk memonitoring kegiatan atau pekerjaan apa saja yang telah dilakukan seorang pegawai pada hari itu" (U. Dani & Hamzah, 2023).

Berdasarkan penelitian diatas penulis menyimpulkan bahwa laporan harian kegiatan sangat penting untuk mengetahui kegiatan apa yang dilakukan pegawai pada saat bekerja.

Rapid Miner

Pada pengolahan dataset yang penulis dapatkan, penulis mengolahnya menggunakan Rapid Miner

RapidMiner merupakan perangkat lunak untuk pengolahan data mining yang bertujuan untuk menemukan pola data yang sesuai dengan tujuan pengolahan data. Namun, tidak semua algoritma yang tersedia dapat digunakan secara tepat atau mengolah data set yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian pola data agar dapat sesuai dengan tujuan pengolahan data. (Muhadi & Octaviano, 2023).

Penelitian menggunakan RapidMiner juga dilakukan Aulia Hera Yuanti di Universitas Teknologi Yogyakarta

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan visualisasi data dari alat RapidMiner guna menyelidiki dampak Covid-19 terhadap kesehatan mental. Penelitian ini menggunakan alat RapidMiner untuk memprediksi apakah hasil data Covid-19 akan positif atau negatif. Penelitian ini menggunakan teknik pemrosesan teks aplikasi RapidMiner untuk visualisasi data. Menurut hasil analisis, yang ditampilkan dalam penelitian ini melalui penggunaan visualisasi data, Covid adalah kata yang paling sering muncul, dengan kata-kata yang tersisa menunjukkan frekuensi rendah. Selain itu, ringkasan perasaan netral, negatif, dan positif disediakan oleh visualisasi data. Selain digunakan untuk visualisasi data, aplikasi RapidMiner juga memungkinkan pengelompokan data. Kata-kata dengan frekuensi tertinggi ditampilkan dalam representasi wordcloud; semakin sering sebuah kata muncul, semakin signifikan kata itu dalam kaitannya dengan kata-kata lain. Covid adalah istilah yang paling sering muncul; frekuensi kata-kata lainnya sedang (Yuanti, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi langsung dan wawancara. Analisis terhadap kegiatan di instansi atau perusahaan penting untuk perbaikan di masa mendatang. Berdasarkan wawancara dengan pegawai di instalasi pengolahan air limbah rusun damkar Cengkareng, Jakarta Barat, yang telah beroperasi sejak 2017 dengan teknologi Membran Bioreactor (MBR), data dikumpulkan dari kegiatan pengecekan dan perbaikan yang dilakukan oleh pegawai IPAL.

Berikut alur kerangka penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.



Gambar 1. Alur Kerangka Penelitian (sumber: Penulis 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sub bab ini penulis menerapkan hasil penelitian dengan algoritma decision tree untuk mendapatkan hasil pengujian, kemudian dari hasil pengujian tersebut akan penulis simpulkan dan juga penulis tentukan hipotesis yang penulis tanyakan pada bab I.

Penerapan Algoritma Decision Tree Untuk Menentukan Hasil Pengujian Tree (Decision Tree)

Pada Gambar IV.11. dan Gambar IV.12. yang penulis paparkan adalah hasil pohon keputusan dari dataset yang di olah menggunakan algoritma decision tree. Dari hasil tersebut kita dapat menentukan bagian-bagian yang mengindikasikan apakah ipal berjalan normal atau tidak.

Berikut adalah hasil dari pohon keputusan tersebut.

Tabel 1. Hasil Dari Pohom Keputusan (sumber: Penulis 2024)

Normal
- Jika bak biofilter aerob = pengecekan, dan bak control = pengecekan, dan bak pengumpul = pengecekan, dan grease trap = pengecekan, maka hasil = Normal
bermasalah
- Jika bak biofilter aerob = perbaikan, maka hasil = bermasalah
- Jika bak biofilter aerob = pengecekan, dan bak control = perbaikan, maka hasil = bermasalah
- Jika bak biofilter aerob = pengecekan, dan bak control = perbaikan, dan bak pengumpul = perbaikan, maka hasil = bermasalah

- Jika bak biofilter aerob = pengecekan, dan bak control = pengecekan, dan bak pengumpul = pengecekan, dan grease trap = perbaikan, maka hasil = bermasalah

Performance

accuracy: 86.67% +/- 23.31% (micro average: 86.67%)

	true bermasalah	true normal	class precision
pred. bermasalah	15	0	100.00%
pred. normal	4	11	73.33%
class recall	78.95%	100.00%	

Gambar 2. Hasil Performance Algoritma Decision Tree (sumber: Penulis 2024)

Pada Gambar.2 berdasarkan performance pada pengujian dengan algoritma decision tree, nilai akurasi yang dihasilkan sebesar 86,67% dengan hasil standar deviasi (+/-) sebesar 23,31%.

Jumlah True Positif (TP) adalah 15 diklasifikasikan sebagai Bermasalah dan False Positif (FP) adalah 4 record diklasifikasikan sebagai Normal tetapi Bermasalah. False Negatif (FN) 0 record diklasifikasikan sebagai Bermasalah tetapi Normal, kemudian True Negatif (TN) 11 record diklasifikasikan sebagai Normal.

Berdasarkan hasil pengujian dari pohon keputusan dan akurasi pada performance di angka 86,67%, algoritma decision tree dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan apakah kondisi ipal berjalan normal atau bermasalah menggunakan dataset laporan harian pegawai ipal rusun damkar cengkareng, dan juga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memperbaiki bagian-bagian ipal, sehingga dapat mengolah air limbah warga dengan lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dari dataset laporan harian kegiatan yang penulis lakukan menggunakan algoritma decision tree, bahwa bak biofilter aerob menjadi yang pertama atau yang sering bermasalah pada komponen ipal rusun damkar cengkareng. Setelah penulis mencari lebih dalam dengan melakukan wawancara ke operator ipal rusun damkar cengkareng bahwa produksi limbah cair dari warga melebihi kapasitas dari tanki ipal tersebut, sehingga apabila produksi air yang di olah melebihi dari tanki pengolahan tersebut maka terdapat permasalahan pada bak biofilter aerob yang menyebabkan pengolahan air limbah menjadi tidak sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Avrizal, A. W., & Junianto, E. (2023). Prediksi Kebangkrutan Perusahaan Menggunakan Algoritma Decision Tree Berbasis Teknik Resampling. *EProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 4(1), 101–109.
- Bani, Maulida, R., & Puspitasari, T. (2022). Implementasi Metode Clustering Untuk Memprediksi Peningkatan Presentasi Hasil Kerja Karyawan dengan Nilai Kenaikan

- Reward Pada PT. ASL Mengguankan Metode Decision Tree. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi Dan Masyarakat*, 2(4), 1–9.
- Dani, R. F. R. (2022). Perencanaan Ipal Biofilter Anaerob-Aerob Di Puskesmas Way Halim Kota Bandar Lampung. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 149. <https://doi.org/10.26630/rj.v15i3.3074>
- Dani, U., & Hamzah, M. L. (2023). Design And Construction Of Activity Reporting Information System Of Pt. Siak Alam Lestari With Agile Development Methods. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(1), 371–376.
- Faisal, S. (2019). Klasifikasi Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 Terhadap Kepuasan Pelanggan Sewa Kamera Cikarang. *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.36805/technoxplore.v4i1.541>
- Marhayuni, Y., & Faizi, M. N. (2022). Pembuatan Ipal (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Bersistem Abr (Aerobic Baffled Reactor) Untuk Mengatasi Limbah Domestik Sebagai Pengamalan Q.S Al a'Raf Ayat 56. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 4, 34–38.
- Muhadi, A., & Octaviano, A. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Hasil Keuntungan Lelang Mesin X-Ray Tahun 2020 Dengan Metode K-Nearest Neighbor (Studi Kasus : PT.Ramadika Mandiri). *Jurnal Informatika MULTI*, 1(2), 2985–8860. <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/jim126>
- Mukhsinin, D. A., Rafliansyah, M., Ibrahim, S. A., Rahmaddeni, R., & Wulandari, D. (2024). Implementasi Algoritma Decision Tree untuk Rekomendasi Film dan Klasifikasi Rating pada Platform Netflix. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(2), 570–579. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i2.1255>
- Nurzaman, A., & Suharsono, T. N. (2023). Implementasi Metode Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Gejala Autisme Pada Anak. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 848–863.
- Pasetia, A. T., Nurkhasanah, S. D., & Sudarminto, H. P. (2023). Proses Pengolahan Dan Analisa Air Limbah Industri Di Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal). *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 6(2), 491–498. <https://doi.org/10.33795/distilat.v6i2.159>
- Puteri, D. W., Buana, P. W., & Sukarsa, I. M. (2024). Komparasi Metode Decision Tree dan Deep Learning dalam Meramalkan Jumlah Mahasiswa Drop Out Berdasarkan Nilai Akademik. *Journal of Internet and Software Engineering*, 1(2), 12. <https://doi.org/10.47134/pjise.v1i2.2327>
- Santoso, R. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Mekanisme Teknologi Bioreaktor Membran (Mbr) Dalam Mengatasi Pencemaran Air. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 439–445. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3402>
- Saputra, K. A., Hardinata, J. T., Lubis, M. R., Andani, S. R., & Saragih, I. S. (2020). Klasifikasi Algoritma C4.5 Dalam Penerapan Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Media Pembelajaran Online. *Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 1(3), 113–118. <https://djournals.com/klik>
- Tamandita, A., & Novembrianto, R. (2023). Kajian Pengelolaan Limbah Domestik dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT X Adisty Regina Tamandita, Rizka

Novembrianto. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 508–518.

<https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1938>

Wiyono, N. (2020). Analisa Dan Perancangan Sistem Laporan Harian Hasil Produksi Pada Pt Tokyo Radiator Selamat Sempurna Berbasis Web. *Insan Pembangunan Sistem Informasi Dan Komputer (IPSIKOM)*, 8(1), 1–10.

<https://doi.org/10.58217/ipsikom.v8i1.167>

Yuanti, A. H. (2024). Analisis Pengaruh Covid-19 Terhadap Kesehatan Mental dengan Visualisasi Data Rapidminer. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2, 183–187.